

Министерство образования Республики Саха (Якутия)
Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного
образования Республики Саха (Якутия)
«МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ САХА ЯКУТИЯ»
(МАН РС (Я))

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор

 В.А. Егоров

« ____ » _____ 20 ____ г.

**Требования для участия в компетенции
«Аэрокосмическая инженерия»
(Aerospace Engineering)**

РАЗРАБОТАНО:

Ю.Н. Романов

Подпись дата

И.Е. Дормидонтов

Подпись дата

М.М. Черосов

Подпись дата

А.С. Васильев

Подпись дата

Председатель
Наблюдательного совета

Начальник
Научно-методического отдела

Якутск 2016



Министерство образования Республики Саха (Якутия)
Государственное автономное учреждение
дополнительного образования Республики Саха (Якутия)
«Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»
Компетенция
«Аэрокосмическая инженерия»
(Aerospace Engineering)

Данные требования разработаны на основании рекомендаций экспертного сообщества всероссийского чемпионата JuniorScills (далее JS).

Конкурсное задание №1. Возрастная категория 12+
«Изготовление ракеты»
Время на выполнение задания – 4 часа.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:

1. Изучить документацию на ракету и оснастку для ее изготовления.
2. Изготовить корпус ракеты.
3. Изготовить головной обтекатель и стабилизаторы.
4. Изготовить спасательное средство – парашют.
5. Придумать дополнительные элементы для ШОУ.

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ.**

- а. Знание основ ракетостроение и аэродинамики.
- б. Умение читать машиностроительные чертежи и сопроводительную документацию.
- в. Умение работать с технологиями композитных материалов, клеев.
- г. Знание правил по технике безопасности при работе с электроинструментом.
- д. Умение работать в защитной одежде.
- е. Умение работать с измерительным инструментов (штангенциркуль, линейка).
- ж. Умение работать с электронными весами для развески компонентов композита.
- з. Знание основ физики (7-9 класс).

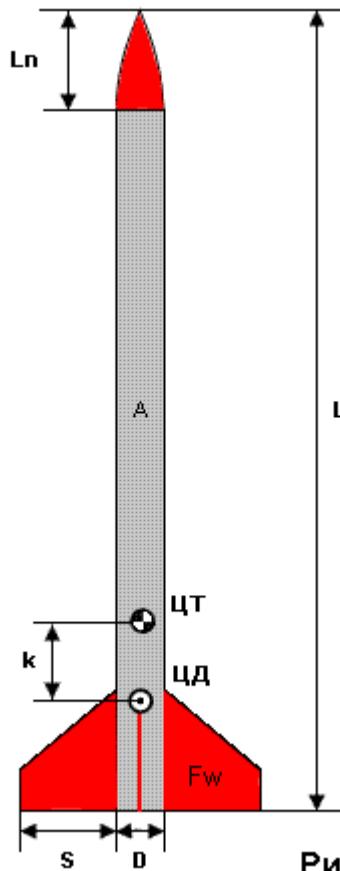
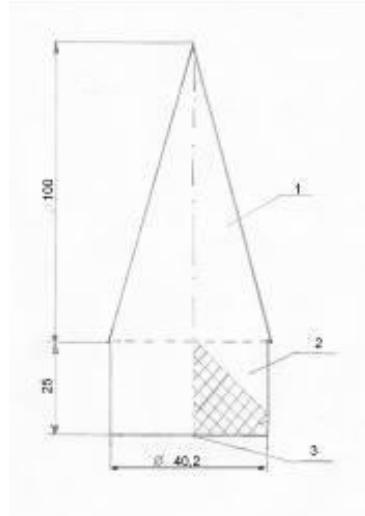


Рис.1



Рис.2



- длина ракеты полная: $L= 100$ см
- длина головного обтекателя: $Ln = 10-13$ см
- размах стабилизатора: $S = 7-10$ см
- общая площадь стабилизаторов: $F= 6-8$ кв.см
- диаметр корпуса 40 мм



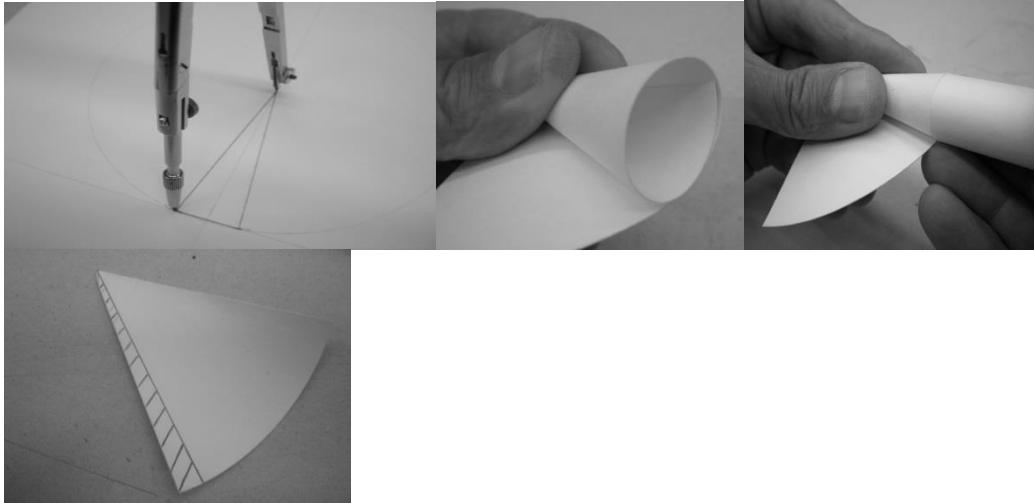
Министерство образования Республики Саха (Якутия)
Государственное автономное учреждение
дополнительного образования Республики Саха (Якутия)
«Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»
Компетенция
«Аэрокосмическая инженерия»
(Aerospace Engineering)

ОПИСАНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ.

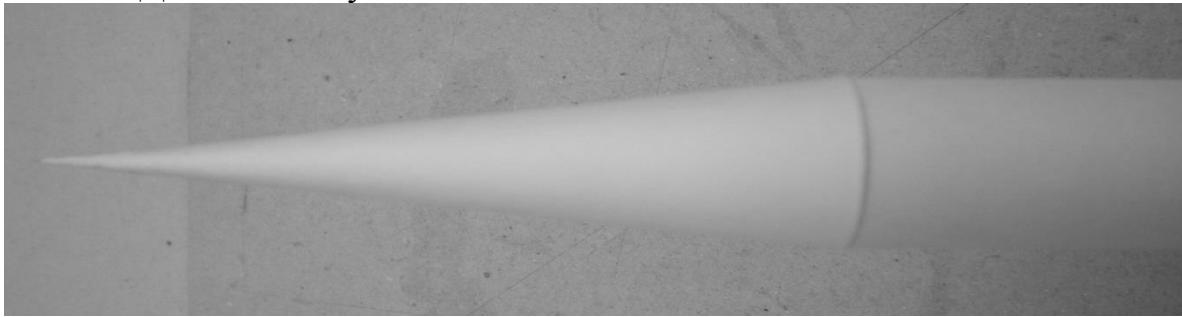
1. Ознакомиться с конструкцией ракеты и ее чертежами.
2. Подготовить рабочее место.
3. Подготовить шаблонную оправку корпуса (труба диаметром 40 мм). Сначала нужно построить на бумаге прямоугольник, длину можно узнать из чертежа модели, а ширину мы узнаём по диаметру оправки обернув его полоской бумаги и отметив на ней один оборот, далее умножаем на два и прибавляем 6-8 мм для нахлеста. Здесь важно соблюдать одно правило, слои бумаги должны идти вдоль корпуса модели, так легче наматывать корпус и достигается максимальная прочность корпуса модели. Построив и вырезав прямоугольник приступаем к намотке корпуса, сначала без клея плотно наматываем бумагу на оправку и оставляем в таком состоянии на несколько минут, можно слегка смочить бумагу водой, бумага быстрее запомнит форму и вам будет легче наматывать корпус.
4. При изготовлении двигательного отсека нам понадобятся те же материалы и инструменты, оправка должна соответствовать диаметру модельного ракетного двигателя (МРД). Корпус дв. отсека изготавливаем, как сказано выше. Далее надо изготовить шпангоуты, для этого нужно отрезать две полоски бумаги шириной 5-6 мм. и длинной 500 мм., после этого плотно наматываем с kleem полоски по торцам дв.отсека, при этом избегая перекосов и непроклеев. Важно постоянно контролировать диаметр наших шпангоутов, они должны плотно без зазоров входить в наш корпус. После намотки дв.отсек, как и корпус следует хорошо просушить. Шпангоуты можно сделать из бальзы толщиной 4 мм.
5. Головной обтекатель – конус длиной 105 мм делается из ватмана. Изготавливается соединительная втулка, между собой детали соединяются при помощи шпангоута. Для изготовления головного обтекателя (Г.О.) нам понадобится: циркуль, модельный нож или ножницы, кисточка для клея № 6-8 из щетины, клей, бумага «ватман», линейка, угольник, карандаш.



Министерство образования Республики Саха (Якутия)
Государственное автономное учреждение
дополнительного образования Республики Саха (Якутия)
«Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»
Компетенция
«Аэрокосмическая инженерия»
(Aerospace Engineering)



Для начала необходимо на бумаге начертить г.о. в натуральную величину. Далее выставив на циркуле необходимый радиус начертить круг (радиус нашего г.о. будет ровняться боковой стороне начертенного г.о.) и вырезать его, разрезав на две части по диаметральной линии. . После этого скручиваем из получившихся полукруглов конус, подбирая диаметр нашего конуса по внешнему диаметру корпуса. Подобрав диаметр, отмечаем на заготовке необходимый размер, прибавляем нахлест 6-8 мм., обрезаем лишнее. После этого намазав нахлест kleem, склеиваем г.о. Для соединения г.о. и корпуса нам надо изготовить посадочный стаканчик. Он изготавливается из одного слоя бумаги, для этого надо вырезать заготовку нужного размера, на верхней части нарезать «зубчики» высотой 8 мм. для соединения его с г.о. Склейв посадочный стаканчик и высушив его приступаем к сборке, для этого вставляем его в корпус так, что бы из корпуса выступали только «зубчики», намазываем изнутри г.о. kleem в месте склейки, одеваем его на стаканчик, при этом добиваемся прямолинейности г.о. путем выравнивания по торцу корпуса модели. Даём высохнуть.



6. Стабилизаторы. Для изготовления нам понадобится: бальса листовая толщиной 2 мм., модельный нож, бруск с наждачной бумагой, линейка,



Министерство образования Республики Саха (Якутия)
Государственное автономное учреждение
дополнительного образования Республики Саха (Якутия)
«Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»
Компетенция
«Аэрокосмическая инженерия»
(Aerospace Engineering)

угольник, клей. Согласно чертежа модели, сначала из плотной бумаги или картона, с максимальной точностью изготавливаем шаблон стабилизаторов. После этого контуры стабилизатора по шаблону переносятся на бальсу. При этом необходимо соблюдать следующее правило, слои дерева должны располагаться параллельно передней кромке стабилизатора!!!

7. Для изготовления парашюта используется лавсановая плёнка толщиной 5 микрон. Сначала отрезается квадрат со стороной равной ширине плёнки, затем путём сложения по радиусному шаблону получаем круг. Стропы парашюта изготавливают из капроновой нити № 40. Размер двойной стропы равен 2,4D парашюта. Для приклейки строп используются кружочки скотча диаметром 8-10мм. Стропы приклеиваются по краю купола парашюта через равные промежутки.
8. Подготовка модели к запуску. Сначала из бумажных салфеток делаю три шарика, это будут пыжи. Один из шариков вставляют в г.о., а два других в корпус модели, проталкивая их до середины корпуса карандашом. Далее, складывают ленту и вставляют в модель, по верх ленты укладывают нитки и резинку амортизатора, закрывают г.о. Плотно вставляют двигатель, для этого используют бумажный скотч. В сопло двигателя вставляют электрозапал, фиксируя его от выпадения.



Министерство образования Республики Саха (Якутия)
Государственное автономное учреждение
дополнительного образования Республики Саха (Якутия)
«Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»
Компетенция
«Аэрокосмическая инженерия»
(Aerospace Engineering)

Критерии оценки конкурсного задания

О – объективная оценка

С – субъективная оценка

Тип оценки	Название критерия	пояснения	Макс.оценка
о	Техника безопасности	Применение защитных халатов, передников, перчаток	5,00
с	Техническая документация	Чтение схемы. Принцип работы элементов, узлов ракеты. Наименование компонентов, характеристики деталей и узлов.	4,00
о	Раскрой деталей ракеты	Аккуратность и точность раскroя	3,00
о	Соединение деталей	Аккуратность и точность соединения деталей.	4,00
о	Ламинирование деталей ракеты	Аккуратность, отсутствие пустот, отсутствие пережога пленки.	4,00
с	Изготовление стабилизаторов	Аккуратность вырезания по шаблону и подгонки деталей. Сохранность шаблона.	2,00
о	Изготовление головного обтекателя	Аккуратность изготовления, соответствие диаметру ракеты	4,00
с	Организация рабочего места	Эргономика, чистота технологического процесса, наличие мусора на рабочем месте по окончании работ.	4,00
о	Практические запуски ракет	Учитывается время от старта ракеты до приземления в секундах (5 с. – 1 балл)	10,0
Итого:			40,00



Министерство образования Республики Саха (Якутия)
Государственное автономное учреждение
дополнительного образования Республики Саха (Якутия)
«Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»
Компетенция
«Аэрокосмическая инженерия»
(Aerospace Engineering)

Конкурсное задание №2. Возрастная категория 12+
«Сборка электронного высотомера».
Время на выполнение задания – 4 часа.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:

1. Изучить полученный конструктор по представленной документации.
2. Изучить интерфейсы, используемые в конструкторе.
3. Подготовить соединительные проводники, припаять контакты.
4. Осуществить монтаж плат согласно схем.
5. Осуществить трехмерное моделирование конструктора с помощью CAD.
6. Сформировать схему электрическую принципиальную представленного конструктора.
7. Осуществить финальную проверку работоспособности конструктора.
8. Сделать по расчетам парашют.
9. Осуществить прикрепление парашюта.
10. Подготовить презентацию о проекте и о команде.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ.

- а. Знание основ электроники (Электрическая цепь, электронные компоненты, закон Ома).
- б. Умение читать электрическую схему.
- в. Умение работать с электронными компонентами.
- г. Знание правил по технике безопасности при работе с электроинструментом.
- д. Знание основ работы любыми CAD пакетами.
- ж. Умение работать с измерительным инструментом (штангенциркуль, линейка).
- з. Владение пакетом программ Microsoft Office (Power Point)&
- к. Владение техникой пайки
- л. Знание основ физики (7-9 класс)



Министерство образования Республики Саха (Якутия)
Государственное автономное учреждение
дополнительного образования Республики Саха (Якутия)
«Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»
Компетенция
«Аэрокосмическая инженерия»
(*Aerospace Engineering*)

ОПИСАНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ.

Схема соединений комплекта аппаратуры CANSAT.

Аппаратура CANSAT представляет собой три платы:

- плата Микроконтроллера,
- плата Датчиков
- плата Приемопередатчика

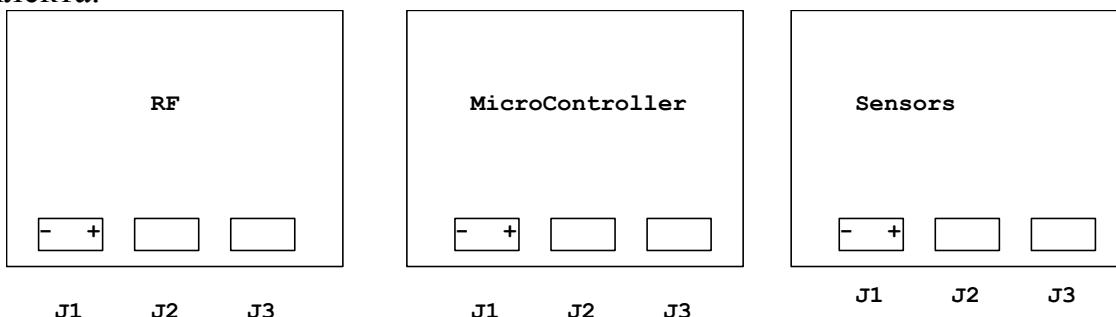
и батарею питания. Все вышеперечисленные элементы располагаются на металлической пластине.

Соединение плат между собой осуществляется проводами (кабелями), которые изготавливаются непосредственно участниками соревнования.

Питание аппаратуры:

Питание аппаратуры осуществляется с помощью 9 Вольтовой батареи.

Подключение питания **должно осуществляться к разъемам J1** на платах комплекта.



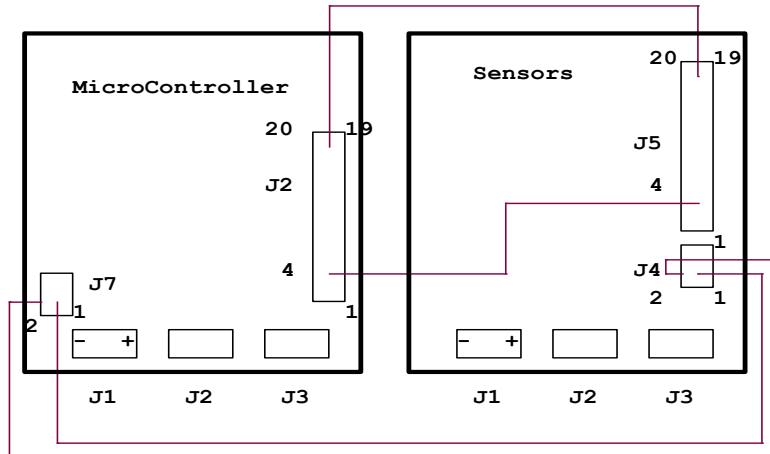
При правильном подключении питания на плате загорается светодиод.

Межплатные соединения:

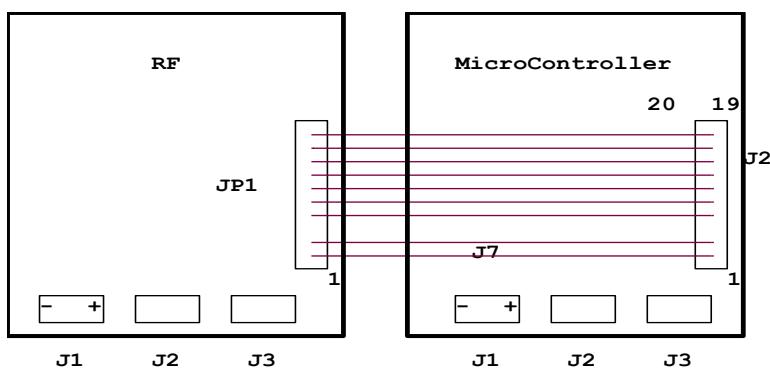
Для работы комплекта необходимо соединить плату Микроконтроллера с платами Датчиков и Приемопередатчика.

В базовой версии предлагаются следующие соединения:

- Микроконтроллер-Датчики. Разъем J2 платы микроконтроллера, выводы 4, 20 (J2/20) соединяется с выводом 4, 20 (J5/20) платы датчиков. Данное подсоединение позволяет подключить датчик температуры к плате микропроцессора. Для подсоединения датчика давления: разъем J7 платы микроконтроллера, выводы 1, 2 (J7/1,2) соединяются с выводами 1, 2 (J4/1,2) платы датчиков.



- Микроконтроллер-Приемопередатчик. Разъем J2 платы микроконтроллера, выводы 1,3,7,9,11,13,15,17,19 соединяется с соответствующими выводами JP1 на плате приемопередатчика 1,3,7,9,11,13,15,17,19. Данное подсоединение позволяет подключить плату приемопередатчика к плате микропроцессора.



При правильном межплатном соединении, комплект, поставляемый с базовой прошивкой, будет передавать на частоте 433,1МГц однобайтный счетчик (от 0 до 255) раз в пол секунды.

Для реализации задачи передачи таких данных как внутренние часы, показания датчика атмосферного давления, температуры воздуха, напряжения питания батареи, соискателям необходимо изучить технические данные на микросхемы микроконтроллера (ATMega128), датчика атм давления (MPX5100), датчика температуры (DS18B20), радиомодуля (RXQ2).



Министерство образования Республики Саха (Якутия)
Государственное автономное учреждение
дополнительного образования Республики Саха (Якутия)
«Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»
Компетенция
«Аэрокосмическая инженерия»
(Aerospace Engineering)

Критерии оценки конкурсного задания

О – объективная оценка

С – субъективная оценка

типа оценки	Название критерия	Пояснения	Максимальная оценка
O	Техника безопасности	Применение халатов, очков	5,00
C	Техническая документация	Чтение схемы. Принцип работы элементов, узлов устройства. Наименование компонентов, электрические характеристики компонентов.	4,00
O	Подготовка соединительных проводников	Аккуратность и правильность пайки, оптимальная длина проводников.	8,00
C	Установка компонентов	Формовка выводов компонентов, установка компонентов согласно электрической схемы,	3,00
O	Соединение компонентов проводниками	Оптимальное количество соединительных перемычек, длина перемычек, аккуратность укладки.	3,00
C	Проверка работоспособности устройства	Порядок подачи питания на устройство	2,00
C	Поиск неисправности	Пользование измерительными приборами.	2,00
C	Организация рабочего места	Эргономика, наличие мусора на рабочем месте по окончании работ,	3,00
Итого:			30,00



Министерство образования Республики Саха (Якутия)
Государственное автономное учреждение
дополнительного образования Республики Саха (Якутия)
«Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»
Компетенция
«Аэрокосмическая инженерия»
(*Aerospace Engineering*)

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДЛЯ ОДНОЙ КОМАНДЫ НА ОБА КОНКУРСНЫХ ЗАДАНИЯ*

ОБОРУДОВАНИЕ	Миним. кол-во
Конструктор CanSat	1
Цифровой мультиметр	1
Паяльная станция	1
Набор инструментов	1
Кусачки	1
Скальпель	1
Пинцет	1
Элементная база для сборки (необходимый комплект + излишек) (комплект)	1
Монтажный провод (комплект)	1
Элементы питания (крона)	1
Индивидуальная подсветка	1
Электропитание (3 удлинителя длиной не менее 15 метров, не менее 4 розеток)	3
Компьютер для презентаций	1
Мешок мусорный	1
Ткань на парашюты (м2)	3
Нить капроновая	1
Халат белый на всех членов команды	3
Очки защитные на всех членов команды	3
Перчатки на всех членов команды	3-6
Скотч бесцветный узкий (на усмотрение команды)	1
Канцелярские ножи	1
Ватман (листы)	4
Бумага миллиметровая (пачка)	1
Карандаши	2
Линейка металлическая 100 см	1
Линейка металлическая 50 см	1
Циркуль	1
Набор маркеров (красный, черный, синий, желтый, зеленый)	1
Клей «Момент»	1
Клей «Ultra K» циакрин	1
Модельные ракетные двигатели	1
Пленка полиэтиленовая (мусорная) (пачка из 50 шт)	1
Штангенциркуль	1
Ракетный двигатель МРД – 2.5-3-3	1

* Команды на момент регистрации должны иметь необходимое оборудование для выполнения заданий.



Министерство образования Республики Саха (Якутия)
Государственное автономное учреждение
дополнительного образования Республики Саха (Якутия)
«Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»
Компетенция
«Аэрокосмическая инженерия»
(Aerospace Engineering)

Влияние наличия оборудования на уровень чемпионата JS по компетенции.

В зависимости от наличия того или иного оборудования, команды делятся на две лиги: высшая лига включает команды, которые могут выполнить все два конкурсных задания, и первая лига, команды которой выполняют только конкурсное задание № 1.

Результаты по лигам учитываются раздельно. Команды, победившие в высшей лиге формируют команды Республики Саха (Якутия) на дальнейшие этапы проведения чемпионата JS.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Участники должны знать и строго выполнять требования по охране труда и правила внутреннего распорядка во время проведения конкурса.

На конкурсном участке необходимо наличие аптечки. При регистрации команда знакомится с ТБ и подписывает лист ТБ на чемпионате. За грубые нарушения требований по охране труда, которые привели к порче оборудования, инструмента, травме или созданию аварийной ситуации, участник отстраняется от дальнейшего участия в конкурсе.

При равном количестве баллов преимущество отдается участнику, выполнившему задание быстрее.

СОСТАВ КОМАНДЫ, ФУНКЦИИ ТРЕНЕРА – ПРЕДСТАВИТЕЛЯ, ЗАЯВКА, РЕГИСТРАЦИЯ, ПРОВЕДЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

В состав команды входят: 3 учащихся по одной возрастной группе (+12). Команды формируют общеобразовательные школы и учреждения дополнительного образования детей. Одна образовательная организация выставляет одну команду. В первый день чемпионата проводится регистрация и выдача мандатов участникам. В заявке можно указать 4 школьника, в конкурсных заданиях чемпионате участвуют 3, разрешается замена участника из числа заявленных участников.

Тренер-представитель имеет право только на представление интересов команде в Оргкомитете. Нахождение тренера-представителя в рабочей зоне чемпионата запрещается. Тренер – представитель несет ответственность за поведение участников компетенции. За грубые дисциплинарные правонарушения участника или команды, в целом, команда может быть дисквалифицирована и снята с чемпионата.

Заявка на компетенцию «Аэрокосмическая инженерия (Aerospace engineering)» пишется на команду, в целом (произвольная форма).

В заявке на имя ректора МАН Егорова В.А. – ответственного за компетенцию JS должна быть указана следующая информация на фирменном бланке ОО

1. Полное название образовательной организации (ОО).
2. ФИО полностью директора ОО.
3. ФИО полностью тренера – представителя команды.
4. Состав команды (по каждому участнику ФИО участников, класс):
 - 4.1
 - 4.2



Министерство образования Республики Саха (Якутия)
Государственное автономное учреждение
дополнительного образования Республики Саха (Якутия)
«Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»
Компетенция
«Аэрокосмическая инженерия»
(Aerospace Engineering)

- 4.3

- 4.4

5. Мобильный телефон тренера – представителя.

6. Электронная почта тренера – представителя.

7. Команда заявляется на конкурсное задание 1 и конкурсное задание 2 (лишнее убрать).

8. Команда заявляется на первую лигу высшую лигу (лишнее убрать).

Подпись тренера- представителя команды

Дата

Подпись тренера должна быть заверена образовательной организацией.

Заявка должна быть иметь печать ОО и отправлена вместе с Word файлом заявки в Оргкомитет. Все документы должны быть направлены на электронную почту Оргкомитета компетенции aysengo07@mail.ru Васильеву Айсену Семеновичу по 28 февраля. Заявка считается принятой после ответа Оргкомитета о приеме заявки. В исключительных случаях следует пользоваться мобильным телефоном 89142323324.

Регистрация начинается с 9.00 2 марта с.г. по адресу г. Якутск, ул. Кирова, 20, фойе 2 этажа актового зала. Открытие чемпионата в 10.00 ч. там же. Каждый день выполняется 1 задание. 2 марта задание № 1 , 3 марта задание № 2. Закрытие чемпионата JS в Культурном центре СВФУ, ул. Белинского, 58 состоится 5 марта (время будет объявлено 3 марта на закрытии конкурсного задания № 2).

ЭКСПЕРТНЫЙ СОСТАВ КОМИССИИ

Численный состав и список судей конкурса компетенции назначаются приказом ректора МАН РС (Я). Критерии по конкурсным заданиям определяются экспертыным составом по российским критериям чемпионата JS.