

СОГЛАСОВАНО  
Председатель Координационного  
совета партнеров  
Киселёва И.С.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 года

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель центра развития  
движения «Абилимпикс»  
Московской области  
Липатова Н.Ю.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 года



Московский областной чемпионат «АБИЛИМПИКС»

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ  
по компетенции

«Аддитивное производство»



Главный эксперт по компетенции: \_\_\_\_\_ / Самсонов Андрей Вячеславович/  
Подпись ФИО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 года

Московская область, 2022год

## 1. Описание компетенции.

### 1.1. Актуальность компетенции.

Областью деятельности специалистов по аддитивному производству является создание производственных проектов на основе уже существующих изделий с целью анализа, улучшения и ремонта.

В аддитивном производстве находят применение самые передовые компьютерные технологии объемной оцифровки (оптические, лазерные, ультразвуковые, контактные и магнитно-резонансные), а также, компьютерного моделирования и исследования материалов.

Аддитивное производство необходимо там, где:

- требуется запуск нового производства,
- ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки,
- осуществляется ремонт уникального оборудования или реставрационная деятельность,
- создается заново утраченная технологическая документация.

Специалисты в области аддитивного производства востребованы в самых разных областях, от промышленного производства и НИОКР до механической реставрации раритетной техники, музейных экспонатов и архитектурных объектов культурного наследия.

### 1.2. Профессии, по которым участники смогут трудоустроиться послеполучения данной компетенции.

- Специалист по управлению в технических системах;
- Специалист по проектированию оснастки и специального инструмента;
- Специалист по технологиям материалобрабатывающего производства;
- Специалист металлообрабатывающего производства в автомобилестроении;
- Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники;
- Конструктор в автомобилестроении;

### Ссылка на образовательный и/или профессиональный стандарт(конкретные стандарты).

Школьники	Студенты	Специалисты
Профессиональный стандарт «Автоматизированное проектирование – CAD»	Профессиональный стандарт «Автоматизированное проектирование – CAD»	Профессиональный стандарт «Автоматизированное проектирование – CAD»
Стандарт WorldSkills по компетенции «Аддитивное производство» (R22 Реверсивный инжиниринг)	Стандарт WorldSkills по компетенции «Аддитивное производство» (R22 Реверсивный инжиниринг)	Стандарт WorldSkills по компетенции «Аддитивное производство» (R22 Реверсивный инжиниринг)
	ФГОС СПО 3+ 15.02.09 Аддитивные технологии 31.019 Специалист металлообрабатывающего производства в автомобилестроении; 30.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники; 31.010 Конструктор в	ФГОС СПО 3+ 15.02.09 Аддитивные технологии

	автомобилестроении; 25.023 Специалист по проектированию и конструированию систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем пилотируемых космических кораблей, станций и комплексов).	
--	---	--

### 1.3. Требования к квалификации.

Школьники	Студенты	Специалисты
<p><b>Знать:</b> Важность и необходимость технического задания для выполнения работ Важность учета и планирования времени выполнения работ Существующие международные стандарты (ISO) и стандарты, используемые в настоящее время в промышленности Техническую терминологию и обозначения соответствующие области Связанные с компетенцией теоретические и прикладные разделы математики, геометрии и физики Общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы для аддитивного производства и CAD</p> <p><b>Уметь:</b> Самостоятельно разбираться в техническом задании, планировать время его выполнения и соблюдать установленные временные рамки Использовать общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы для реверсивного инжиниринга и CAD</p> <p><b>Практический опыт:</b> Объемная оцифровка Измерения электронными системами и ручными</p>	<p><b>Знать:</b> Важность и необходимость технического задания для выполнения работ Важность учета и планирования времени выполнения работ Существующие международные стандарты (ISO) и стандарты, используемые в настоящее время в промышленности Техническую терминологию и обозначения соответствующие области Связанные с компетенцией теоретические и прикладные разделы математики, геометрии и физики Общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы для аддитивного производства и CAD Важность точного и четкого представления проектов потенциальным пользователям Важность наличия эффективного обмена информацией в профессиональном сообществе между сотрудниками, заказчиками и иными специалистами, вовлеченными в производственный процесс Значимость обеспечения культуры производства (порядка в одежде и на рабочем месте, систематизации материалов и данных) Важность обеспечения высокого уровня информированности о</p>	<p><b>Знать:</b> Важность и необходимость технического задания для выполнения работ Важность учета и планирования времени выполнения работ Существующие международные стандарты (ISO) и стандарты, используемые в настоящее время в промышленности Техническую терминологию и обозначения соответствующие области Связанные с компетенцией теоретические и прикладные разделы математики, геометрии и физики Общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы для аддитивного производства и CAD Важность точного и четкого представления проектов потенциальным пользователям Важность наличия эффективного обмена информацией в профессиональном сообществе между сотрудниками, заказчиками и иными специалистами, вовлеченными в производственный процесс Значимость обеспечения культуры производства (порядка в одежде и на рабочем месте, систематизации материалов и данных) Важность обеспечения высокого уровня информированности о</p>

<p>инструментами</p>	<p>новых и развивающихся технологиях</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Самостоятельно разбираться в техническом задании, планировать время его выполнения и соблюдать установленные временные рамки</p> <p>Последовательно применять существующие международные стандарты (ISO) и стандарты, используемые в настоящее время в промышленности</p> <p>Применять и продвигать применение законодательства и лучших практик в области техники безопасности и норм охраны труда на рабочем месте</p> <p>Использовать в реверсивном инжиниринге знания в области прикладной математики, физики и геометрии</p> <p>Использовать соответствующие области терминологию и специальные обозначения</p> <p>Использовать общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы для аддитивного производства и CAD</p> <p>Справляться с проблемами в системах, такими как: ложные сообщения, отсутствие ожидаемого отклика периферийных устройств, наличие очевидных дефектов в оборудовании или соединительных проводах</p> <p>Производить работу, которая полностью отвечает техническому заданию и требованиям стандартов</p> <p>Поддерживать культуру производства (порядка в одежде и на рабочем месте, систематизации материалов и данных)</p> <p>Обеспечить эффективную коммуникацию между специалистами, вовлеченными в проект и заказчиком, которая гарантирует соответствие производимого аддитивного производства требованиям технического задания и</p>	<p>новых и развивающихся технологиях</p> <p>Роль инновационного творческого подхода при решении технических проектных проблем и вызовов времени</p> <p>Законодательство в области техники безопасности и норм охраны здоровья и лучшие практики со специальными мерами безопасности при работе на автоматизированных рабочих местах с использованием видео дисплеев и устройств бесконтактной оцифровки</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Самостоятельно разбираться в техническом задании, планировать время его выполнения и соблюдать установленные временные рамки</p> <p>Последовательно применять существующие международные стандарты (ISO) и стандарты, используемые в настоящее время в промышленности</p> <p>Применять и продвигать применение законодательства и лучших практик в области техники безопасности и норм охраны труда на рабочем месте</p> <p>Использовать в аддитивного производства знания в области прикладной математики, физики и геометрии</p> <p>Использовать соответствующие области терминологию и специальные обозначения</p> <p>Использовать общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы для аддитивного производства и CAD</p> <p>Справляться с проблемами в системах, такими как: ложные сообщения, отсутствие ожидаемого отклика периферийных устройств, наличие очевидных дефектов в оборудовании или соединительных проводах</p> <p>Производить работу, которая</p>
----------------------	--	--

	<p>стандартам Объяснять заказчикам и другим профессионалам роль и практические приложения аддитивного производства</p> <p><b>Практический опыт:</b> Объемная оцифровка Измерения электронными системами и ручными инструментами Преобразование Scan-to-CAD и оптимизация Обработка и анализ данных 3D оцифровки</p>	<p>полностью отвечает техническому заданию и требованиям стандартов Поддерживать культуру производства (порядка в одежде и на рабочем месте, систематизации материалов и данных) Обеспечить эффективную коммуникацию между специалистами, вовлеченными в проект и заказчиком, которая гарантирует соответствие производимого аддитивного производства требованиям технического задания и стандартам Объяснять заказчикам и другим профессионалам роль и практические приложения аддитивного производства Давать разъяснения экспертам и не экспертам по сложным техническим вопросам аддитивного производства, обращая внимание на ключевые элементы Поддерживать непрерывное профессиональное развитие в целях обеспечения соответствия знаний и навыков новым и развивающимся в аддитивного производства технологиям и практикам Уточнять техническое задание, для максимально точного выполнения требований</p> <p><b>Практический опыт:</b> Объемная оцифровка Измерения электронными системами и ручными инструментами Преобразование Scan-to-CAD и оптимизация Обработка и анализ данных 3D оцифровки Подготовка моделей к формообразованию</p>
--	---	---

## 2. Конкурсное задание.

### 2.1. Краткое описание задания

Конкурсное задание представляет из себя последовательную работу над полученными материалами с учётом своего задания и текстового описания.

**Школьники:** участнику в категории «Школьник» предстоит работать с твердотельной редактируемой параметрической моделью и построить сборку редуктора в новом корпусе с проверкой на наличие конфликтов сборки. Подготовить модель к 3D печати с учетом данных о материале.

**Студенты/Специалист:** участнику в категории «Студент», «Специалист» необходимо работать с твердотельной редактируемой параметрической моделью и построить сборку редуктора в новом корпусе с проверкой на наличие конфликтов сборки. Подготовить модель к 3D печати с учетом данных о материале. А также полигональную модель, сохраненную в .stl, с исправленными браками и дефектами

### Структура и подробное описание конкурсного задания.

Наименование категории участника	Наименование модуля	Время проведения модуля	Полученный результат
Школьник	<b>Модуль 1: Обратное проектирование детали по результатам 3D сканирования (полигональной модели)</b>	2 часа	
	1. Участнику необходимо выровнять исходную полигональную модель для дальнейшего процесса обратного проектирования. Сохранить (экспортировать в файл формата «*_выровн.stl»).		Построенная участником компьютерная модель должна исключать дефекты исходного объекта, восстанавливая его первоначальную геометрию.
	2. По полигональной модели необходимо построить редактируемую компьютерную модель, пригодную для последующего производства.		Построенная участником компьютерная модель должна быть трехмерной, полностью объединенной и редактируемой, то есть все элементы модели должны быть сопряжены между собой, модель не может иметь открытых ребер, модель должна допускать возможность последующей работы с целью определения ее параметров и внесения изменений. Использование автоповерхностей свободной формы недопустимо. Полученную модель сохранить на рабочем столе в папке в файле «*.stp». Результаты своей работы участник должен сохранить на рабочем столе: C:\Users\ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ\Desktop\Ф. И.О. Участник №(НОМЕР

			УЧАСТНИКА) \Модуль А\
<i>Общее время выполнения конкурсного задания: 1 модуль – 2 часа</i>			
Студент	<b>Модуль 1: Обратное проектирование детали по результатам 3D сканирования (полигональной модели)</b>	2 часа	
	<p>1. Участнику необходимо выровнять исходную полигональную модель для дальнейшего процесса обратного проектирования. Сохранить (экспортировать в файл формата «*_выровн.stl»).</p> <p>2. По полигональной модели необходимо построить редактируемую компьютерную модель, пригодную для последующего производства.</p>		<p>Построенная участником компьютерная модель должна исключать дефекты исходного объекта, восстанавливая его первоначальную геометрию.</p> <p>Построенная участником компьютерная модель должна быть трехмерной, полностью объединенной и редактируемой, то есть все элементы модели должны быть сопряжены между собой, модель не может иметь открытых ребер, модель должна допускать возможность последующей работы с целью определения ее параметров и внесения изменений.</p> <p>Использование автоповерхностей свободной формы недопустимо.</p> <p>Полученную модель сохранить на рабочем столе в папке в файле «*.stp».</p> <p>Результаты своей работы участник должен сохранить на рабочем столе: C:\Users\ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ\Desktop\Ф. И.О. Участник №(НОМЕР УЧАСТНИКА) \Модуль А\</p>
	<b>Модуль 2: Проектирование матриц для тиражирования изделия</b>	2 часа	
	<p>1. Необходимо по имеющейся модели корпусной детали спроектировать матрицы для изготовления силиконовой формы.</p> <p>2. Сохранить полученные модели в файлах «*-1.stp», «*-2.stp»...«*-n.stp»где n- номер элемента матрицы.</p> <p>3. Конвертировать полученные модели в фотмат STL и сохранить в</p>		<p>При проектировании следует учесть, что матрицы будут печататься на FDM 3D принтере с одним экструдером (сопло 0.3, слой 0.1 мм). Матрицы должны обеспечивать максимально возможное качество поверхностей готовых</p>

	<p>файлах «*-1.stl», «*-2.stl»...«*-n.stl»где n- номер элемента матрицы. Полученные STL модели должны быть пригодны для печати деталей необходимого качества.</p>		<p>деталей, достижимое при использовании данной технологии печати и тиражирования, а также минимизации затрат на постобработку.</p> <p>При проектировании крепежных отверстий следует учесть, что в готовой детали они должны формироваться стальными штифтами.</p> <p>Проектирование питающих элементов и выпоров не требуется.</p> <p>Проектирование стенок для литья силикона не требуется, - только самих матриц.</p> <p>Готовые силиконовые формы в собранном виде должны иметь размер по XY – 100*100мм.</p> <p>Результаты своей работы участник должен сохранить на рабочем столе: C:\Users\ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ\Desktop\Ф.И.О. _Участник №(НОМЕР УЧАСТНИКА) \Модуль В\</p>
--	---	--	--

*Общее время выполнения конкурсного задания: 2 модуля - 4 часа*

<p><b>Специалист</b></p>	<p><b>Модуль 1: Обратное проектирование детали по результатам 3D сканирования (полигональной модели)</b></p> <p>1. Участнику необходимо выровнять исходную полигональную модель для дальнейшего процесса обратного проектирования. Сохранить (экспортировать в файл формата «*_выровн.stl»).</p> <p>2. По полигональной модели необходимо построить редактируемую компьютерную модель, пригодную для последующего производства.</p>	<p>2 часа</p>	<p>Построенная участником компьютерная модель должна исключать дефекты исходного объекта, восстанавливая его первоначальную геометрию.</p> <p>Построенная участником компьютерная модель должна быть трехмерной, полностью объединенной и редактируемой, то есть все элементы модели должны быть сопряжены между собой, модель не может иметь открытых ребер, модель должна допускать возможность последующей работы с целью определения ее параметров и внесения изменений.</p>
--------------------------	---	---------------	--



			Использование автоповерхностей свободной формы недопустимо. Полученную модель сохранить на рабочем столе в папке в файле «*.stp». Результаты своей работы участник должен сохранить на рабочем столе: C:\Users\ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ\Desktop\Ф. И.О. Участник №(НОМЕР УЧАСТНИКА) \Модуль А\
	<b>Модуль 2: Проектирование матриц для тиражирования изделия</b>	2.5 часа	
	<p>4. Необходимо по имеющейся модели корпусной детали спроектировать матрицы для изготовления силиконовой формы.</p> <p>5. Сохранить полученные модели в файлах «*-1.stp», «*-2.stp»...«*-n.stp»где n- номер элемента матрицы.</p> <p>6. Конвертировать полученные модели в фотмат STL и сохранить в файлах «*-1.stl», «*-2.stl»...«*-n.stl»где n- номер элемента матрицы. Полученные STL модели должны быть пригодны для печати деталей необходимого качества.</p>		<p>При проектировании следует учесть, что матрицы будут печататься на FDM 3D принтере с одним экструдером (сопло 0.3, слой 0.1 мм). Матрицы должны обеспечивать максимально возможное качество поверхностей готовых деталей, достижимое при использовании данной технологии печати и тиражирования, а также минимизации затрат на постобработку.</p> <p>При проектировании крепежных отверстий следует учесть, что в готовой детали они должны формироваться стальными штифтами.</p> <p>Проектирование питающих элементов и выпоров не требуется.</p> <p>Проектирование стенок для литья силикона не требуется, - только самих матриц.</p> <p>Готовые силиконовые формы в собранном виде должны иметь размер по XY – 100*100мм.</p> <p>Результаты своей работы участник должен сохранить на рабочем столе: C:\Users\ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ\Desktop\Ф. И.О. Участник №(НОМЕР УЧАСТНИКА) \Модуль В\</p>
<i>Общее время выполнения конкурсного задания: 2 модуля – 4,5 часа</i>			

## **2.2. Последовательность выполнения задания.**

**Для категории - Школьник:**

### **Модуль 1. Реверсивный инжиниринг и переработка формы агрегата**

1. Изучение конкурсного задания.
2. Построить твердотельные редактируемые параметрические модели нового корпуса редуктора, зубчатых колес, червяка и втулок.
3. Построить сборку редуктора в новом корпусе с проверкой на наличие конфликтов сборки.
4. Подготовить модель к 3D печати с учетом данных о материале.
5. Передача готового материала на оценку экспертам.

**Для категории - Студент/ специалист:**

### **Модуль 1. Реверсивный инжиниринг и переработка формы агрегата**

1. Изучение конкурсного задания.
2. Построить твердотельные редактируемые параметрические модели нового корпуса редуктора, зубчатых колес, червяка и втулок.
3. Построить сборку редуктора в новом корпусе с проверкой на наличие конфликтов сборки.
4. Подготовить модель к 3D печати с учетом данных о материале.
5. Передача готового материала на оценку экспертам.

### **Модуль 2. Обратное проектирование**

1. Изучение конкурсного задания
2. Выровнять полученную полигональную модель, руководствуясь имеющимися в его распоряжении данными, и сохранить ее в таком виде в формате .stl.
3. Руководствуясь результатом объемной оцифровки, проанализировать полигональную модель на наличие возможных браков или дефектов, полученных в результате производства, эксплуатации или оцифровки, определив возможность или невозможность их исправления.
4. Построить параметрическую редактируемую компьютерную модель. При восстановлении геометрии исходной детали, считать, что ее максимальный габаритный размер должен быть равен 140мм. Фаски шириной менее 2мм восстанавливать не следует.
5. Размеры всех элементов детали должны быть определены по имеющимся данным и округлены с шагом 0.5мм. Допустимая погрешность построения отсутствует.
6. Занести необходимые данные в электронный бланк размеров.
7. Передача готового материала на оценку экспертам.

## **2.3. 30% изменение конкурсного задания.**

30% изменению конкурсного задания, подлежит только описательная часть, а именно только критерии по чертежам, форматам, и категорически нельзя изменять 3D модели и чертежи, на основании, которых строятся 3D модели.

## **2.4. Критерии оценки выполнения задания**

В данном разделе определены критерии оценки и количество выставяемых

баллов (субъективные и объективные). Общее количество баллов по всем критериям оценки составляет 100. Субъективные оценки начисляются по шкале от 1 до 10 баллов.

### Школьники

Наименование модуля	Задание	Максимальный балл
<b>Модуль 1. Реверсивный инжиниринг и переработка формы агрегата</b>	1. Построить твердотельные редактируемые параметрические модели нового корпуса редуктора, зубчатых колес, червяка и втулок. 2. Построить сборку редуктора в новом корпусе с проверкой на наличие конфликтов сборки. 3. Подготовить модель к 3D печати с учетом данных о материале.	100
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>

### Модуль 1. Реверсивный инжиниринг и переработка формы агрегата

Задание	№	Наименование критерия	Максимальные баллы	Объективная оценка (баллы)	Субъективная оценка (баллы)*
<b>Реверсивный инжиниринг и переработка формы агрегата</b>	1.	Соблюдение правил конкурса, ТБ и ОТ	5	5	
	2.	Построить твердотельные редактируемые параметрические модели нового корпуса редуктора, зубчатых колес, червяка и втулок.	33	30	3
	3.	Построить сборку редуктора в новом корпусе с проверкой на наличие конфликтов сборки.	32	30	2
	4.	Подготовить модель к 3D печати с учетом данных о материале.	30	25	5
<b>Итого:</b>					<b>100</b>

### Студенты/специалисты

Наименование модуля	Задание	Максимальный балл
<b>Модуль 1. Реверсивный инжиниринг и переработка формы агрегата</b>	1. Построить твердотельные редактируемые параметрические модели нового корпуса редуктора, зубчатых колес, червяка и втулок. 2. Построить сборку редуктора в новом	50

	корпусе с проверкой на наличие конфликтов сборки. 3.Подготовить модель к 3D печати с учетом данных о материале.	
<b>Модуль 2. Обратное проектирование</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выровнять полученную полигональную модель, руководствуясь имеющимися в его распоряжении данными, и сохранить ее в таком виде в формате .stl.</li> <li>2. Руководствуясь результатом объемной оцифровки, проанализировать полигональную модель на наличие возможных браков или дефектов, полученных в результате производства, эксплуатации или оцифровки, определив возможность или невозможность их исправления.</li> <li>3. Построить параметрическую редактируемую компьютерную модель. При восстановлении геометрии исходной детали, считать, что ее максимальный габаритный размер должен быть равен 140мм. Фаски шириной менее 2мм восстанавливать не следует.</li> <li>4. Размеры всех элементов детали должны быть определены по имеющимся данным и округлены с шагом 0.5мм. Допустимая погрешность построения отсутствует.</li> <li>5. Занести необходимые данные в электронный бланк размеров.</li> </ol>	50
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>

### Модуль 1. Реверсивный инжиниринг и переработка формы агрегата

Задание	№	Наименование критерия	Максимальные баллы	Объективная оценка (баллы)	Субъективная оценка (баллы)*
<b>Реверсивный инжиниринг и переработка формы агрегата</b>	1.	Соблюдение правил конкурса, ТБ и ОТ	5	5	
	2.	Построить твердотельные редактируемые параметрические модели нового корпуса редуктора, зубчатых колес, червяка и втулок.	17	14	3

	3.	Построить сборку редуктора в новом корпусе с проверкой на наличие конфликтов сборки.	18	15	3
	4.	Подготовить модель к 3D печати с учетом данных о материале.	10	8	2
<b>Итого:</b>					<b>50</b>



### Модуль 2. Обратное проектирование



Задание	№	Наименование критерия	Максимальные баллы	Объективная оценка (баллы)	Субъективная оценка (баллы)*
	1.	Соблюдение правил конкурса.	2	2	
	2.	Выровнять полученную полигональную модель, руководствуясь имеющимися в его распоряжении данными, и сохранить ее в таком виде в формате .stl.	9	8	1
	3.	Руководствуясь результатом объемной оцифровки, проанализировать полигональную модель на наличие возможных браков или дефектов, полученных в результате производства, эксплуатации или оцифровки, определив возможность или невозможность их исправления.	9	8	1
	4.	Построить параметрическую редактируемую компьютерную модель. При восстановлении геометрии исходной детали, считать, что ее максимальный габаритный размер должен быть равен 140мм. Фаски	10	8	2

Обратное проектирование		шириной менее 2мм восстанавливать не следует.			
	5.	Размеры всех элементов детали должны быть определены по имеющимся данным и округлены с шагом 0.5мм. Допустимая погрешность построения отсутствует.	10	8	2
	6.	Занести необходимые данные в электронный бланк размеров.	10	8	2
<b>ИТОГО:</b>					<b>50</b>


### 3.Перечень используемого оборудования, инструментов и расходных материалов

Оборудование для всех категорий: Школьники, Студенты и Специалисты – одинаково



ОБОРУДОВАНИЕ НА 1-ГО УЧАСТНИКА					
В данном пункте необходимо указать оборудование, инструменты, ПО, мебель для участников					
№ п/п	Наименование	Фото оборудования или инструмента, или мебели	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое кол-во
1.	Стол офисный		<a href="http://www.one-meb.ru/stol-rabochij-dlja-ofisa-2.html">http://www.one-meb.ru/stol-rabochij-dlja-ofisa-2.html</a> 1400x600x750	шт.	1
2.	Стол офисный		<a href="http://www.one-meb.ru/stol-rabochij-dlja-ofisa-2.html">http://www.one-meb.ru/stol-rabochij-dlja-ofisa-2.html</a> 850x670x750	шт.	1
3.	Кресло офисное		<a href="http://qpkresla.ru/ofisnye-kresla/ofisnoe-kreslo-prestizh/?ymclid=50378228205261646703063">http://qpkresla.ru/ofisnye-kresla/ofisnoe-kreslo-prestizh/?ymclid=50378228205261646703063</a> Размеры: 55x80	шт.	1
4.	Системный блок (с клавиатурой и мышью).		<a href="https://hyperpc.ru/nano-pro/hyperpc-nano-pro-1">https://hyperpc.ru/nano-pro/hyperpc-nano-pro-1</a> Core i7, 8GB ОЗУ, 500GB, 4Gb video, ИБП на 650 Вт, мышь, клавиатура	шт.	1

5.	Монитор		с диагональю не менее 24 дюйма <a href="https://static.pleer.ru/i/p/370973/370973m.jpg">https://static.pleer.ru/i/p/370973/370973m.jpg</a>	шт.	2
6.	Подставка под ноги		<a href="https://www.citilink.ru/catalog/furniture/office_ergonomics/605328/?mrkt=msk_cl&amp;gclid=Cj0KCQjw0rr4BRCtARIsAB048Oo6Xhm4ffWsHDqMsAZgxNuc0cXHX17fA5Tp0n8ryUB7ZbahzpBtloaAghVEALw_wcB">https://www.citilink.ru/catalog/furniture/office_ergonomics/605328/?mrkt=msk_cl&amp;gclid=Cj0KCQjw0rr4BRCtARIsAB048Oo6Xhm4ffWsHDqMsAZgxNuc0cXHX17fA5Tp0n8ryUB7ZbahzpBtloaAghVEALw_wcB</a>		
7.	САПР		На выбор	шт.	1
8.	Стационарный бесконтактный измерительный комплекс (3D сканнер) на триноге с программно-управляемым поворотным столом (оборудование, ПО)		Rangevision spectrum или VT Atom		
9.	Ручной оптический сканер Calibry			шт.	1
10.	Siemens NX		<a href="https://connective-plm.com">https://connective-plm.com</a>	шт.	1
11.	Geomagic Design X		<a href="https://www.3dsystems.com/software/geomagic-design-x">https://www.3dsystems.com/software/geomagic-design-x</a>	шт.	1
12.	GOM Inspect		<a href="https://www.gom-inspect.com/">https://www.gom-inspect.com/</a>	шт.	1
13.	Microsoft Office 2019		<a href="https://xn--80asdfnamjkt.xn--p1acf/">https://xn--80asdfnamjkt.xn--p1acf/</a>	шт.	1






**РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ, КОТОРЫЕ УЧАСТНИКИ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ПРИ СЕБЕ УЧАСТНИК**

1	Бумага А4		<a href="https://avatars.mds.yandex.net/get-marketpic/370160/market_LtgIUSyD3vBySjIp5Wnzmg/600x800">https://avatars.mds.yandex.net/get-marketpic/370160/market_LtgIUSyD3vBySjIp5Wnzmg/600x800</a>	лист	1/5
---	-----------	---	---	------	-----

**РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ**

1	USB накопители		<a href="https://beru.ru/catalog/vneshnie-zhestkie-diski-i-ssd/16895471/list?hid=16309374&amp;track=pie ces">https://beru.ru/catalog/vneshnie-zhestkie-diski-i-ssd/16895471/list?hid=16309374&amp;track=pie ces</a>		
2	Фотографирующие, запоминающие устройства (камеры, фотоаппараты)		<a href="https://beru.ru/product/fotoapparat-sony-alpha-ilce-7m3-body-chernyi/100629180601?show-uid=15900815329066102569006001&amp;offerid=FJIGIDMq9tv1aLlQCOVXeQ">https://beru.ru/product/fotoapparat-sony-alpha-ilce-7m3-body-chernyi/100629180601?show-uid=15900815329066102569006001&amp;offerid=FJIGIDMq9tv1aLlQCOVXeQ</a>		

**ОБОРУДОВАНИЕ НА 1-ГО ЭКСПЕРТА (при необходимости)**

№ п/п	Наименование	Фото необходимого оборудования или инструмента, или мебели	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое количество
1	Стол офисный		<a href="http://www.one-meb.ru/stol-rabochij-dlja-ofisa-2.html">http://www.one-meb.ru/stol-rabochij-dlja-ofisa-2.html</a> ) 850x670x750	Шт.	3/5
2	Стул посетителя офисный		<a href="http://qpkresla.ru/ofisnye-kresla/ofisnoe-kreslo-prestizh/?ymclid=503782282052616467030_63">http://qpkresla.ru/ofisnye-kresla/ofisnoe-kreslo-prestizh/?ymclid=503782282052616467030_63</a> ) Размеры: 55x80	Шт.	1
3	Системный блок (с клавиатурой и мышью).		<a href="https://hyperpc.ru/nano-pro/hyperpc-nano-pro-1">https://hyperpc.ru/nano-pro/hyperpc-nano-pro-1</a> Core i7, 8GB ОЗУ, 500GB, 4Gb video, ИБП на 650 Вт, мышь, клавиатура	шт.	2/5
4	Монитор		с диагональю не менее 24 дюйма <a href="https://static.pleer.ru/i/p/370973/370973m.jpg">https://static.pleer.ru/i/p/370973/370973m.jpg</a>	шт.	4/5
5	МФУ		<a href="https://www.citilink.ru/catalog/computers_and_notebooks/monitors_and_office/mfu/9706_01/">https://www.citilink.ru/catalog/computers_and_notebooks/monitors_and_office/mfu/9706_01/</a>	шт.	1/5
9	Плазма		<a href="https://holod.ru/pics/watermark/big/55/56275_5_0.jpg">https://holod.ru/pics/watermark/big/55/56275_5_0.jpg</a>	шт	3/5
10	Проектор		<a href="https://items.s1.citilink.ru/498395_v01_b.jpg">https://items.s1.citilink.ru/498395_v01_b.jpg</a>	шт	1/5









11	Экран для проектора		<a href="https://www.pro-projector.ru/upload/iblock/367/0cbf85138bfd11ea94e3080027cc1da0_db760032944411ea94e3080027cc1da0.jpg">https://www.pro-projector.ru/upload/iblock/367/0cbf85138bfd11ea94e3080027cc1da0_db760032944411ea94e3080027cc1da0.jpg</a>	шт	1/5
----	---------------------	--	---	----	-----

**РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА 1 Эксперта (при необходимости)**


Расходные материалы





№ п/п	Наименование	Фото расходных материалов	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое кол-во
1	Бумага		<a href="https://avatars.mds.yandex.net/get-marketpic/370160/market_LtgIUSyD3vBySjIp5Wnzmg/600x800">https://avatars.mds.yandex.net/get-marketpic/370160/market_LtgIUSyD3vBySjIp5Wnzmg/600x800</a>	Шт.	1

**КОМНАТА УЧАСТНИКОВ (при необходимости)**

№ п/п	Наименование	Фото необходимого оборудования или инструмента, или мебели, или расходных материалов	Технические характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Необходимое кол-во
					
1	Стул посетителя офисный		<a href="http://qpkresla.ru/ofisnye-kresla/ofisnoe-kreslo-prestizh/?ymclid=503782282052616467030_63">http://qpkresla.ru/ofisnye-kresla/ofisnoe-kreslo-prestizh/?ymclid=503782282052616467030_63</a> Размеры: 55x80	Шт.	5
2	Корзина для мусора		<a href="https://avatars.mds.yandex.net/get-marketpic/1041839/market_7a315XKjKQyKUd8noAtfJA/600x800">https://avatars.mds.yandex.net/get-marketpic/1041839/market_7a315XKjKQyKUd8noAtfJA/600x800</a>	шт	1

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛОЩАДКЕ**

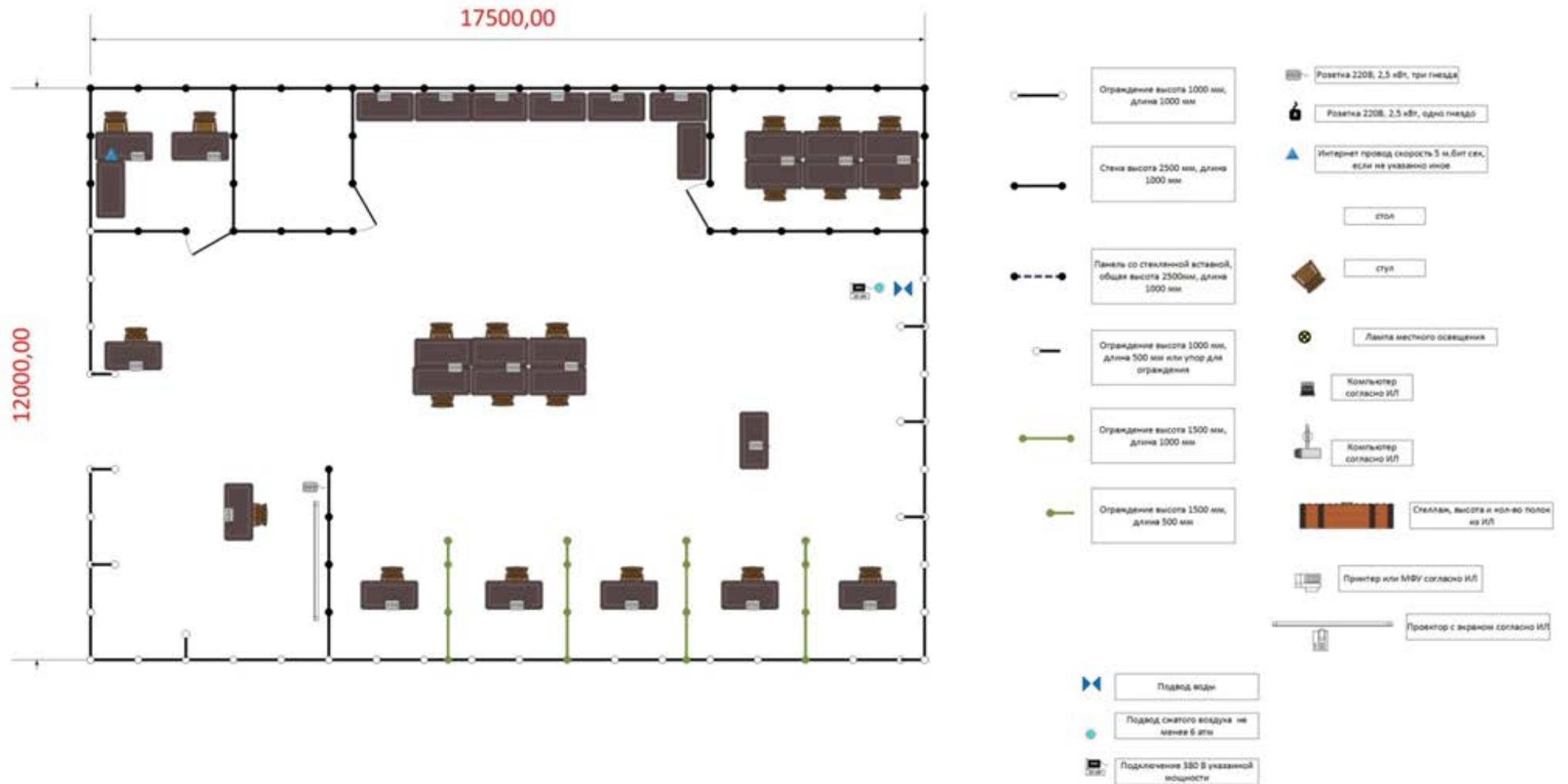
1	Кулер для воды с бутылкой (20л) и стаканчиками		<a href="https://avatars.mds.yandex.net/get-mpic/906397/img_id3884833120198122154.jpeg/orig">https://avatars.mds.yandex.net/get-mpic/906397/img_id3884833120198122154.jpeg/orig</a>	шт	1
---	--	---	---	----	---

2	Огнетушитель порошковый ОП-4		Класс В - 55 В Класс А - 2 А <a href="https://avatars.mds.yandex.net/get-mpic/1866085/img_id5767437047105454698.jpeg/orig">https://avatars.mds.yandex.net/get-mpic/1866085/img_id5767437047105454698.jpeg/orig</a>	шт	2
3	Вешалка гардеробная		<a href="https://avatars.mds.yandex.net/get-marketpic/1622003/market_e29KTqkupnFgc6kHV8ZZzQ/300x300">https://avatars.mds.yandex.net/get-marketpic/1622003/market_e29KTqkupnFgc6kHV8ZZzQ/300x300</a>	шт	2
4	Аптечка первой помощи		<a href="https://img1.wbstatic.net/tm/new/2480000/2484187-1.jpg">https://img1.wbstatic.net/tm/new/2480000/2484187-1.jpg</a>	шт	1
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛОЩАДКЕ</b>					
1	Розетка		<a href="https://cs.petrovich.ru/images/1984160/original.jpg">https://cs.petrovich.ru/images/1984160/original.jpg</a>	шт	48
2	Интернет проводной		Мин 10 М/ бит		

#### 4. Минимальные требования к оснащению рабочих мест с учетом всех основных нозологий.

Наименование нозологии	Площадь, м.кв.	Ширина прохода между рабочими местами, м.	Специализированное оборудование, количество.
Рабочее место участника с нарушением слуха	3,0	0,6	✓ Сурдопереводчик
Рабочее место участника с нарушением ОДА	3,0	0,9	✓ Инвалидное кресло
Рабочее место участника с соматическими заболеваниями	3,0	0,6	✓ Сурдопереводчик и сопровождающее лицо ✓ Подставка под ноги
Рабочее место участника с ментальными нарушениями	3,0	0,6	✓ Сурдопереводчик и сопровождающее лицо ✓ Подставка под ноги

## 5. Схема застройки соревновательной площадки



## **6. Требования охраны труда и техники безопасности**

### **1. Общие требования охраны труда**

1.1. К самостоятельной работе с ПК допускаются участники после прохождения ими инструктажа на рабочем месте, обучения безопасным методам работ и проверки знаний по охране труда, прошедшие медицинское освидетельствование на предмет установления противопоказаний к работе с компьютером.

1.2. При работе с ПК рекомендуется организация перерывов на 10 минут через каждые 50 минут работы. Время на перерывы уже учтено в общем времени задания, и дополнительное время участникам не предоставляется.

1.3. Запрещается находиться возле ПК в верхней одежде, принимать пищу и курить, употреблять во время работы алкогольные напитки, а также быть в состоянии алкогольного, наркотического или другого опьянения.

1.4. Участник соревнования должен знать месторасположение первичных средств пожаротушения и уметь ими пользоваться.

1.5. О каждом несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая немедленно должен известить ближайшего эксперта.

1.6. Участник соревнования должен знать местонахождение медицинской аптечки, правильно пользоваться медикаментами; знать инструкцию по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим и уметь оказать медицинскую помощь. При необходимости вызвать скорую медицинскую помощь или доставить в медицинское учреждение.

1.7. При работе с ПК участники соревнования должны соблюдать правила личной гигиены.

1.8. Работа на конкурсной площадке разрешается исключительно в присутствии эксперта. Запрещается присутствие на конкурсной площадке посторонних лиц.

1.9. По всем вопросам, связанным с работой компьютера, следует обращаться к руководителю.

1.10. За невыполнение данной инструкции виновные привлекаются к ответственности согласно правилам внутреннего распорядка или взысканиям, определенным Кодексом законов о труде Российской Федерации.

### **2. Требования охраны труда перед началом работы**

2.1. Перед включением используемого на рабочем месте оборудования участник соревнования обязан:

2.1.1. Осмотреть и привести в порядок рабочее место, убрать все посторонние предметы, которые могут отвлекать внимание и затруднять работу.

2.1.2. Проверить правильность установки стола, стула, подставки под ноги, угол наклона экрана монитора, положения клавиатуры в целях исключения неудобных поз и длительных напряжений тела. Особо обратить внимание на то, что дисплей должен находиться на расстоянии не менее 50 см от глаз (оптимально 60-70 см).

2.1.3. Проверить правильность расположения оборудования.

2.1.4. Кабели электропитания, удлинители, сетевые фильтры должны находиться с тыльной стороны рабочего места.

2.1.5. Убедиться в отсутствии засветок, отражений и бликов на экране монитора.

2.1.6. Убедиться в том, что на устройствах ПК (системный блок, монитор, клавиатура) не располагаются сосуды с жидкостями, сыпучими материалами (чай, кофе, сок, вода и пр.).

2.1.7. Включить электропитание в последовательности, установленной инструкцией по эксплуатации на оборудование; убедиться в правильном выполнении процедуры загрузки оборудования, правильных настройках.

2.2. При выявлении неполадок сообщить об этом эксперту и до их устранения к работе не приступать.

3. Требования охраны труда во время работы

3.1. В течение всего времени работы со средствами компьютерной и оргтехники участник соревнования обязан:

- содержать в порядке и чистоте рабочее место;
- следить за тем, чтобы вентиляционные отверстия устройств ничем не были закрыты;

- выполнять требования инструкции по эксплуатации оборудования;22
- соблюдать, установленные расписанием, трудовым распорядком регламентированные перерывы в работе, выполнять рекомендованные физические упражнения.

3.2. Участнику соревнований запрещается во время работы:

- отключать и подключать интерфейсные кабели периферийных устройств;
- класть на устройства средств компьютерной и оргтехники бумаги, папки и прочие посторонние предметы;

- прикасаться к задней панели системного блока (процессора) при включенном питании;

- отключать электропитание во время выполнения программы, процесса;
- допускать попадание влаги, грязи, сыпучих веществ на устройства средств компьютерной и оргтехники;

- производить самостоятельно вскрытие и ремонт оборудования;
- производить самостоятельно вскрытие и заправку картриджей принтеров или копиров;

- работать со снятыми кожухами устройств компьютерной и оргтехники;
- располагаться при работе на расстоянии менее 50 см от экрана монитора.

3.3. При работе с текстами на бумаге, листы надо располагать как можно ближе к экрану, чтобы избежать частых движений головой и глазами при переводе взгляда.

3.4. Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видео дисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

3.5. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана.

3.6. Продолжительность работы на ПК без регламентированных перерывов не должна превышать 1-го часа. Во время регламентированного перерыва с целью снижения нервно-эмоционального напряжения, утомления зрительного аппарата, необходимо выполнять комплексы физических упражнений.

4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

4.1. Обо всех неисправностях в работе оборудования и аварийных ситуациях сообщать непосредственно эксперту.

4.2. При обнаружении обрыва проводов питания или нарушения целостности их изоляции, неисправности заземления других повреждений

электрооборудования, появления запаха гари, посторонних звуков в работе оборудования и тестовых сигналов, немедленно прекратить работу и отключить питание.

4.3. При поражении пользователя электрическим током принять меры по его освобождению от действия тока путем отключения электропитания и до прибытия врача оказать потерпевшему первую медицинскую помощь.

4.4. В случае возгорания оборудования отключить питание, сообщить эксперту, позвонить в пожарную охрану, после чего приступить к тушению пожара имеющимися средствами.

5. Требования охраны труда по окончании работы

5.1. По окончании работы участник соревнования обязан соблюдать следующую последовательность отключения оборудования:

- произвести завершение всех выполняемых на ПК задач;
- отключить питание в последовательности, установленной инструкцией по эксплуатации данного оборудования.

- в любом случае следовать указаниям экспертов

5.2. Убрать со стола рабочие материалы и привести в порядок рабочее место.

5.3. Обо всех замеченных неполадках сообщить эксперту.