

СОГЛАСОВАНО  
Региональный центр развития  
движения «Абилимпикс»  
Ярославской области



УТВЕРЖДЕНО:  
Рабочей группой по  
экспертированию конкурсных  
заданий VI Ярославского  
чемпионата «Абилимпикс»  
(протокол №1 от 19.04.2021 года)

## VI Ярославский чемпионат «Абилимпикс»

### КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

по компетенции  
**Изготовление прототипов**

Разработал:  
главный эксперт по  
компетенции  
Янина Кристина Эдуардовна

«15» апреля 2021 года



Ярославль, 2021

# Содержание

## 1. Описание компетенции.

### 1.1. Актуальность компетенции.

Участие школьников, студентов и специалистов в профессиональных конкурсах дает возможность приобрести начальные профессиональные компетенции, приступить к планированию своего профессионального будущего, осознать собственные умения и навыки, сравнить свои достижения с результатами других, заявить о себе на рынке труда и найти достойную и хорошо оплачиваемую работу.

Прототипирование (изготовление прототипов) - это создание опытных образцов или работающей модели с целью проверки возможности реализации проекта для демонстрации модели заказчику. Прототип – модель изделия создается в соответствии с проектными критериями и характеристиками изделия перед этапом его запуска в массовое производство. Окончательный проект определяется тестированием и изучением функциональности и модификаций изготовленной модели – прототипа. Основной сферой применения технологии прототипирования является промышленность.

Компетенция «Изготовление прототипов» даёт представление о том, какие интересные задачи сегодня встают перед людьми этой профессии. Это и разработка сложных механизмов, и проектирование изделий для производства на 3D-принтере и их последующая механическая обработка.

### 1.2. Ссылка на образовательный и/или профессиональный стандарт

Школьники	Студенты	Специалисты
Профессиональный стандарт «Автоматизированное проектирование – CAD»	Профессиональный стандарт «Автоматизированное проектирование – CAD»	Профессиональный стандарт «Автоматизированное проектирование – CAD»
Стандарт WorldSkills по компетенции «Прототипирование»	Стандарт WorldSkills по компетенции «Прототипирование»	Стандарт WorldSkills по компетенции «Прототипирование»
	ФГОС СПО 3+ ТОР 50 – техник - конструктор	ФГОС СПО 3+

### 1.3. Требования к квалификации

#### Должны

Школьники	Студенты
<p><b>знать:</b> техническое черчение и основы инженерной графики; основы материаловедения; основные сведения по метрологии, стандартизации; основы технической механики; систему автоматизированного проектирования;</p> <p><b>уметь:</b> читать и понимать чертежи, и технологическую документацию; определять необходимую для выполнения работы информацию, ее состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей; проводить технологический контроль конструкторской документации; оформлять технологическую документацию; использовать пакеты прикладных программ (САД систем) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов.</p>	<p><b>знать:</b> техническое черчение и основы инженерной графики; основы материаловедения; основные сведения по метрологии, стандартизации; основы технической механики; систему автоматизированного проектирования; основы создания архитектуры;</p> <p><b>уметь:</b> читать и понимать чертежи, и технологическую документацию; определять необходимую для выполнения работы информацию, ее состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей; оформлять технологическую документацию; использовать пакеты прикладных программ (САД систем) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; - оформлять технологическую документацию; использовать пакеты</p>

<p><b>иметь практический опыт в:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создание 3D-моделей и чертежей в САПР «Autodesk Inventor» или аналогичных САПР;</li> <li>- подготовки G-кодов для 3D-печати;</li> <li>- 3D-печати пластиковых изделий.</li> </ul>	<p>прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</p> <p>работать с геометрией зданий;</p> <p>создавать дизайн помещений;</p> <p><b>иметь практический опыт в:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создание 3D-моделей и чертежей в САПР «Autodesk Inventor» или аналогичных САПР;</li> <li>- подготовки G-кодов для 3D-печати;</li> <li>- 3D-печати пластиковых изделий.</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. Конкурсное задание.

### 2.1. Краткое описание задания.

Участник соревнований получает текстовое описание задания, чертежи деталей. Конкурсное задание имеет несколько модулей, выполняемых последовательно. Каждый выполненный модуль оценивается отдельно.

**Школьники:** участнику в квалификации *Школьник* предстоит создавать 3D-модели на основании чертежей, подготовить G-код для их печати на 3D-принтере, произвести необходимые настройки модели перед печатью.

**Студенты:** участнику в квалификации *Студент* предстоит создавать 3D-модели на основании чертежей, спроектировать недостающие элементы конструкции, подготовить G-код для их печати на 3D-принтере, произвести необходимые настройки модели перед печатью.

## 2.2. Структура и подробное описание конкурсного задания

Категория участника	Наименование и описание модуля	День	Время	Результат
Школьник	<p><b>Модуль 1.</b> По предоставленному чертежу детали, восстановить 3D модель. (Пример представлен на рис.1, рис.2) Предоставить дизайнерское цветовое решение для прототипа (сдается в формате JPEG).</p> <p><b>Модуль 2.</b> Подготовка чертежей. STL-моделей (получение G-кода) для печати на 3D-принтере, предварительная настройка.</p>	Первый день	2.5 часа  2.5 час	<p><b>Модули 1 и 2.</b> Модули 1 и 2. Необходимо предоставить файлы, содержащие 3D модели и чертежи (в зависимости от описания задания)</p> <p>Предоставить G-код для печати на 3D-принтере в котором будут отображены предварительные настройки печати.</p>
Студент	<p><b>Модуль 1.</b> По предоставленному чертежу детали, восстановить 3D модель.</p> <p><b>Модуль 2.</b> Проектирование недостающего элемента конструкции. Предоставить дизайнерское цветовое решение для прототипа (сдается в формате JPEG). Подготовка чертежей. Предварительная настройка перед печатью.</p>	Первый день	2 часа  2 часа	<p><b>Модули 1 и 2.</b> Модули 1 и 2. Необходимо предоставить файлы, содержащие 3D модели и чертежи (в зависимости от описания задания)</p> <p>Предоставить G-код для печати на 3D-принтере в котором будут отображены предварительные настройки печати.</p>

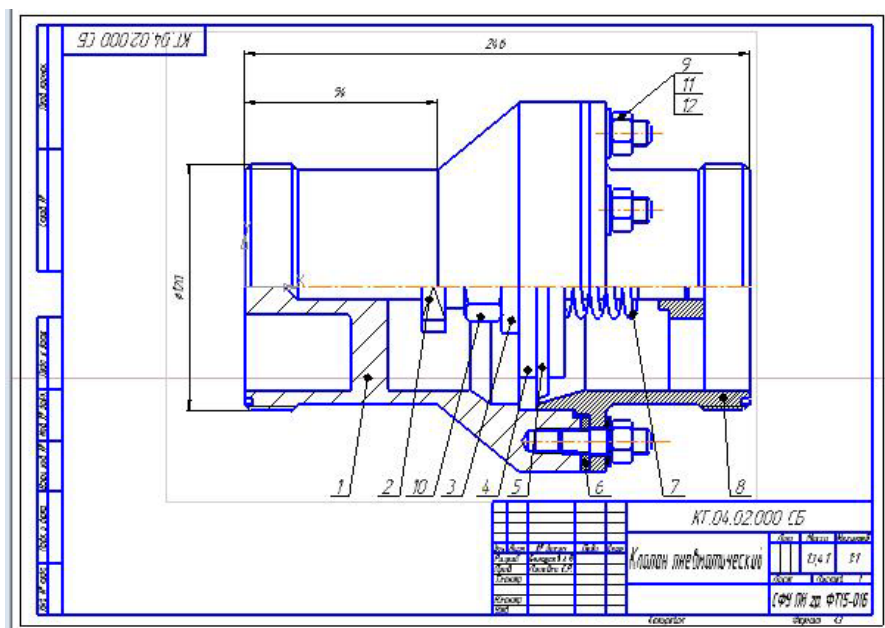


Рис. 1

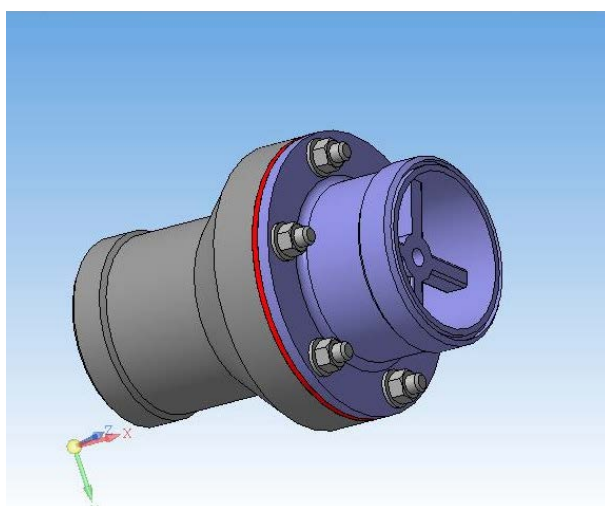


Рис. 2

### 2.3. Последовательность выполнения

задания Для категории 1 – Школьник:

1. Изучение конкурсного задания.
2. Моделирование.
3. Проектирование.
4. Создать дизайнерское цветовое решение для прототипа
5. Создание чертежей.
6. Подготовка G-кода. Предварительная настройка перед печатью.
7. Передача готового материала на оценку экспертам.

### Для категории 2 – Студент:

1. Изучение конкурсного задания.
2. Моделирование.
3. Проектирование.
4. Создать дизайнерское цветовое решение для прототипа
5. Создание чертежей.
6. Подготовка G-кода. Предварительная настройка перед печатью.
7. Передача готового материала на оценку экспертам.

### 2.4 Критерии оценки выполнения задания.

В данном разделе определены критерии оценки и количество выставляемых баллов (субъективные и объективные). Общее количество баллов по всем критериям оценки составляет 100.

Субъективные оценки начисляются по шкале от 1 до 10 баллов.

#### 2.4.1. Школьники.

Критерии	Оценки		
	Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
Модуль 1	от 1 до 3	70	
Модуль 2	от 1 до 3	20	
<b>ИТОГО</b>	<b>10</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

#### 2.4.2. Студенты

Критерии	Оценки		
	Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
Модуль 1	от 1 до 3	70	
Модуль 2	от 1 до 3	20	
<b>ИТОГО</b>	<b>10</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

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

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

<b>ОБОРУДОВАНИЕ НА 1-ГО УЧАСТНИКА</b>				
Оборудование, инструменты, ПО, мебель				
№	Наименование	тех. Характеристики оборудования, инструментов и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Кол-во
1	Стол офисный	900x600x750	Шт.	1
2	Кресло офисное (оператора)	На усмотрение организатора	Шт.	1
3	Системный блок (с клавиатурой и мышью) с параметрами не хуже: Core i7 или эквивалентный, 3,0 ГГц или выше/DDR-3 16GB/HDD 500Gb, видеокарта с поддержкой Microsoft® Direct3D 11® или более поздней версии, PCI Express 3.0, 128 бит, 2700 МГц, 1 ГБ GDDR5 (позволяющая подключить 2 монитора).  Для платформы Mac: Intel Core 2 Duo или выше с тактовой частотой не менее 3,0 ГГц / минимум 16 ГБ ОЗУ / HDD минимум 500 ГБОС: 64-разрядная версия Microsoft® Windows® 10, 64-разрядная версия Microsoft Windows 8.1 с обновлением KB2919355 или 64-разрядная версия Microsoft Windows 7 с пакетом обновления 1	Core i5, 8GB ОЗУ, 500GB, 1Gb video, ИБП на 650 Вт, мышь, клавиатура	Шт.	1
4	Монитор с диагональю не менее 54 см	Диагональ не менее 54 см., разрешение не менее 1920x1080	Шт.	2
5	Манипулятор 3Dconnexion SpaceMouse Pro	Датчик 3Dconnexion® с технологией 6DoF – 6 степеней свободы	Шт.	1
6	Цифровой блок (клавиатура)	USB, 18 клавиш	Шт.	1
7	Светильник с регулируемой высотой и наклоном	На усмотрение организатора	Шт.	1



8	Autodesk Inventor Professional 2017	Программное обеспечение	Шт.	1
9	Компас3D V17	Программное обеспечение	шт.	1
10	Acrobat Reader	Программное обеспечение	Шт.	1
11	Microsoft Office 2013-2016	Программное обеспечение	Шт.	1
12	Windows 7 – 10	Операционная система	Шт.	1
13	Линейка	Сталь, 30 см	Шт.	1
14	Принадлежности для черчения (циркуль, карандаш, транспортир, ластик и пр.)	На усмотрение организатора	Шт.	1
15	Cura или Repetier-Host	Программное обеспечение	Шт.	1
<b>РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА 1 УЧАСТНИКА</b>				
Расходные материалы				
№	Наименование	Технические характеристики	Ед. измерения	Кол-во
1	Лист бумаги	На усмотрение организатора	Шт.	20
<b>РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ, КОТОРЫЕ УЧАСТНИКИ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ПРИ СЕБЕ (при необходимости)</b>				
1	Отсутствуют			
<b>РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ</b>				
	Мобильные телефоны			
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ КОТОРОЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ С СОБОЙ УЧАСТНИК (при необходимости)</b>				
№	Наименование	тех. характеристики оборудования и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Кол-во
1	Персональный компьютер с установленным ПО			
<b>ОБОРУДОВАНИЕ НА 1-ГО ЭКСПЕРТА (при необходимости)</b>				
Оборудование, мебель				
№	Наименование	Технические характеристики и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Кол-во
1	Стол офисный	1400 x600x750	Шт.	1 на 3
2	Стул офисный	На усмотрение организатора	Шт. 1	

3	Системный блок (с клавиатурой и мышью) с параметрами не хуже: Core i5 или эквивалентный, 2.4 ГГц или выше/DDR-3 8GB/HDD 500Gb, видеокарта с поддержкой Microsoft® Direct3D 10® или более поздней версии, PCI Express 3.0, 128 бит, 2700 МГц, 1 Гб GDDR5 (позволяющая подключить 2 монитора).	Core i5, 8GB ОЗУ, 500GB, 1Gb video, ИБП на 650 Вт, мышь, клавиатура	Шт.1	1 на 3
4	Монитор с диагональю не менее 54 см	Диагональ не менее 54, разрешение не менее 1920x1080	Шт.	2 на 1 комп
5	Манипулятор 3Dconnexion SpaceMouse Pro	Датчик 3Dconnexion® с технологией 6DoF – 6 степеней свободы	Шт.	1 на 3
6	Цифровой блок (клавиатура)	USB, 18 клавиш	Шт.	1 на 3
7	Светильник с регулируемой высотой и наклоном	На усмотрение организатора	Шт.	1 на 3
8	Autodesk Inventor Professional 2017	Программное обеспечение	Шт.	1 на 3
9	Компас3D V17	Программное обеспечение	Шт.	1 на 3
10	Acrobat Reader	Программное обеспечение	Шт.	1 на 3
11	Microsoft Office 2013-2016	Программное обеспечение	Шт.	1 на 3
12	Windows 7 - 10	Операционная система	Шт.	1 на 3
13	Cura или Repetier-Host	Программное обеспечение	Шт.	1 на 3
<b>РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА 1 Эксперта (при необходимости)</b>				
Расходные материалы				
№	Наименование	Технические характеристики	Ед. измерения	Кол-во
<b>ОБЩАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ (при необходимости)</b>				
Дополнительное оборудование, средства индивидуальной защиты				
№	Наименование	тех. Характеристики дополнительного оборудования и средств индивидуальной защиты и ссылка на сайт производителя, поставщика	Ед. измерения	Кол-во
<b>КОМНАТА УЧАСТНИКОВ (при необходимости)</b>				
Оборудование, мебель, расходные материалы (при необходимости)				
№	Наименования	Технические характеристики	Ед.	Кол-во
1	Стол	На усмотрение организатора	Шт.	1 на 2
2	Стул (кресло)	На усмотрение организатора	Шт.	1 на 1
3	Вешалка гардеробная	На усмотрение организатора	Шт.	1
4	Корзина для мусора	На усмотрение организатора	Шт.	1
5	Кулер для воды с бутылкой (20л) и стаканчиками	На усмотрение организатора	компл	1
6	Огнетушитель порошковый	На усмотрение организатора	Шт.	1
7	Аптечка первой помощи	На усмотрение организатора	Шт.	1

<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛОЩАДКЕ/КОММЕНТАРИИ</b>		
Количество точек электропитания и их характеристики, количество точек интернета и требования к нему, количество точек воды и требования (горячая, холодная)		
№	Наименование	Тех. характеристики
1	Электричество на 1 рабочее место 220 вольт	Из расчета 1 кВт на место

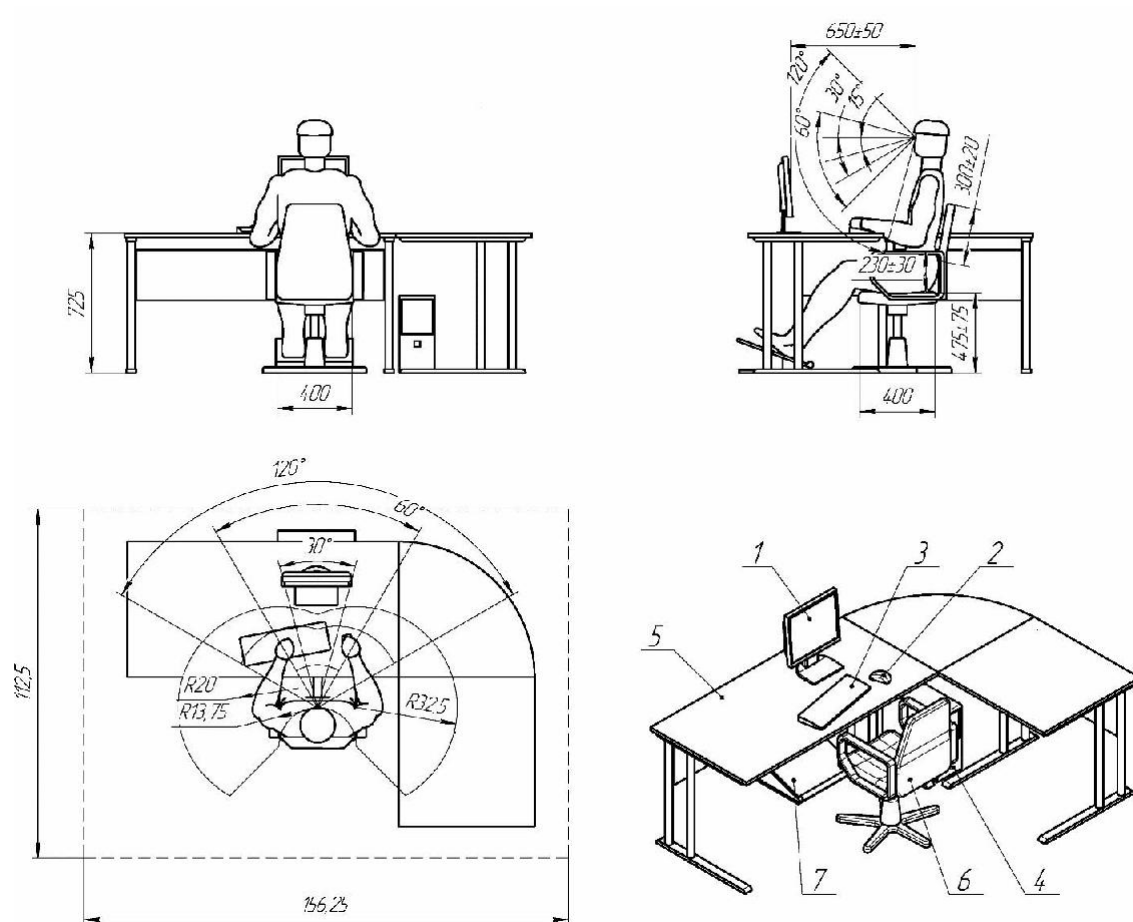
#### **4. Схемы оснащения рабочих мест с учетом основных нозологий.**

##### **4.1. Минимальные требования к оснащению рабочих мест с учетом основных нозологий.**

Виды нозологий.	Площадь, м.кв.	Ширина прохода между рабочими местами, м.	Специализированное оборудование, количество.*
Рабочее место с нарушением слуха	2,5	0,6	Сурдопереводчик
Рабочее место с нарушением зрения	2,5	0,7	Не требуется
Рабочее место с нарушением ОДА	2,5	0,9	Не требуется
Рабочее место с соматическими заболеваниями	2,5	0,6	Не требуется
Рабочее место с ментальными нарушениями	2,5	0,6	Не требуется

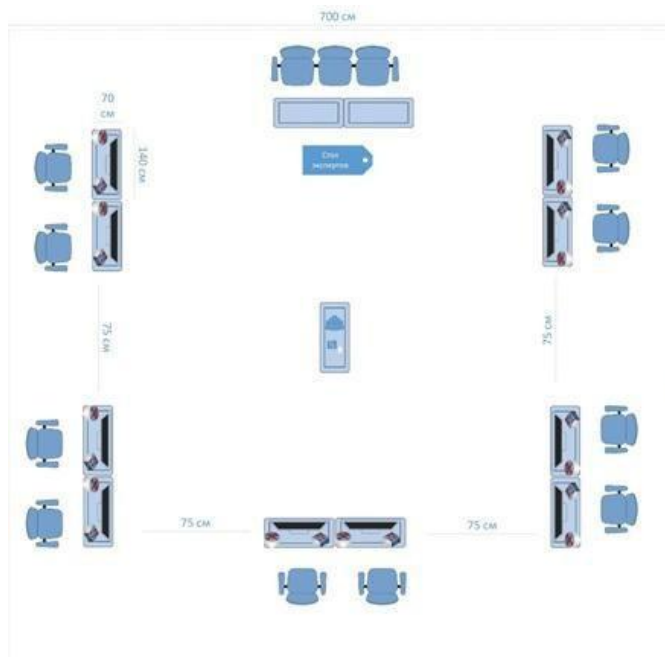
\*указывается ссылка на сайт с тех. характеристиками, либо наименование и тех. характеристики специализированного оборудования.

## 4.2. Графическое изображение рабочих мест с учетом основных нозологий.

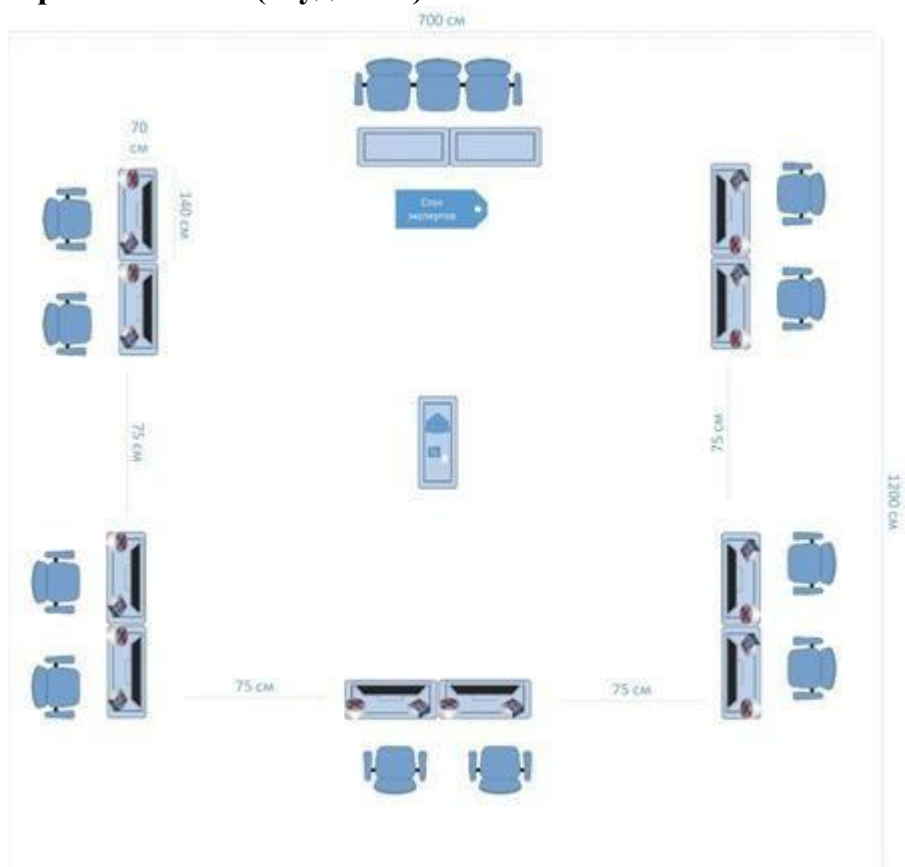


## 4.3. Схема застройки соревновательной площадки.

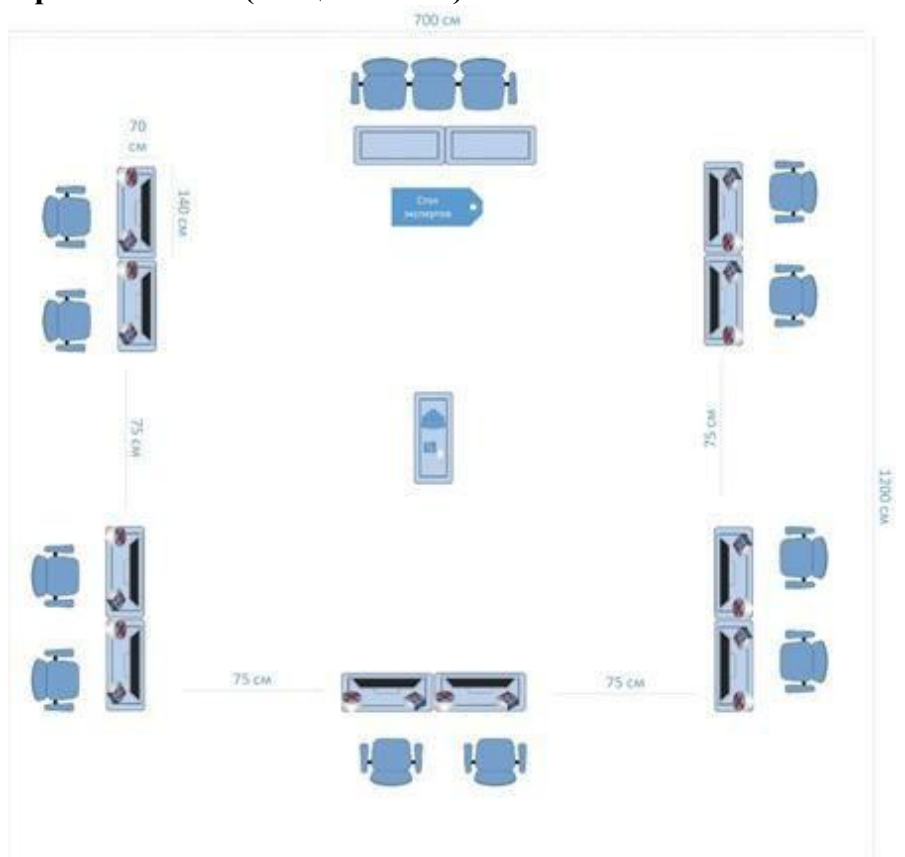
- на 10 рабочих мест (школьники)



- на 10 рабочих мест (студенты)



- на 10 рабочих мест (специалисты)



## **5. 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 вовремя 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;
- 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 и 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.