

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЧЕМПИОНАТ «АБИЛИМПИКС» 2026



Утверждено
советом по компетенции:

«Аддитивное производство»

(название совета)

Протокол от 25.12.2025 № 02

Председатель совета:



С.В. Горнастай

(подпись)

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

по компетенции

«АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»



Москва
2026

1. Описание компетенции

1.1. Актуальность компетенции.

Актуальность компетенции «Аддитивное производство» обусловлена современными тенденциями в промышленной сфере и технологиях. Аддитивные технологии, аддитивное производство представляют собой инновационный подход к производственному процессу, позволяющий создавать объекты путем последовательного добавления материала (слой за слоем). Это направление приобретает особую значимость в контексте развития 3D-печати и необходимости разработки прототипов, сложных деталей и индивидуализированных изделий.

Преимущества аддитивного производства включают сокращение времени на разработку и выпуск продукции, снижение затрат на оснастку и возможность создания сложных геометрических форм, которые затруднительно или невозможно реализовать традиционными методами. Эти аспекты подчеркивают стратегическую важность данной специальности.

Применение аддитивных технологий охватывает широкий спектр отраслей, включая медицину, аэрокосмическую промышленность, автомобилестроение и производство потребительских товаров. Это свидетельствует о значительных перспективах для специалистов в данной области.

Для оценки положения специальности «Аддитивные технологии, аддитивное производство» необходимо провести сравнительный анализ с традиционными методами производства, выявив уникальные преимущества, которые делают её востребованной в современной промышленной среде.

Интеграция данной специальности в систему технических направлений обусловлена более широкой тенденцией к цифровизации и автоматизации производственных процессов. Аддитивные технологии представляют собой наглядный пример того, как инновационные подходы могут трансформировать методы создания продукции и открыть новые возможности для инженеров и технологов.

В аддитивном производстве применяются самые передовые технологии 3D печати, компьютерного проектирования (CAD), создания новой конструктивной модели.

Аддитивные технологии применяются в следующих областях:

- автомобилестроение;
- авиационно-космическая промышленность;
- машиностроение;
- приборостроение;
- оборонная промышленность;
- медицина (хирургия, ортопедия, стоматология);
- наука и образование;
- потребительские товары;
- электронная и компьютерная техника;
- производство упаковки;
- медиа и развлечения.

1.2. Профессии, по которым участники смогут трудоустроиться после получения данной компетенции:

«Аддитивное производство», занимает широкий спектр должностей, требующих высокой квалификации и глубоких знаний в данной области. Среди возможных карьерных путей можно выделить следующие:

1. Инженер-конструктор в области аддитивного производства – специалист, занимающийся разработкой инновационных конструкций и технических решений, оптимизированных для аддитивного производства, с учетом специфических характеристик материалов и оборудования.

2. Оператор 3D-печати – профессионал, осуществляющий управление и настройку аддитивных установок, а также контроль качества получаемых изделий, обеспечивая соответствие техническим требованиям и стандартам.

3. Технолог аддитивных процессов – эксперт, специализирующийся на разработке и внедрении технологических процессов аддитивного производства, включая выбор оптимальных параметров печати, материалов и постобработки.

4. **Специалист по разработке и оптимизации аддитивных технологий** – исследователь, занимающийся созданием новых аддитивных технологий и методов, а также их совершенствованием для повышения эффективности и качества продукции.

5. **Специалист по 3D-моделированию и прототипированию** – профессионал, обладающий навыками создания цифровых моделей и прототипов изделий с использованием специализированного программного обеспечения, что позволяет оптимизировать процесс разработки и производства.

6. **Менеджер проектов в сфере аддитивных технологий** – руководитель, координирующий и контролирующий выполнение проектов, связанных с внедрением и использованием аддитивных технологий, обеспечивая их успешную реализацию и достижение поставленных целей.

7. **Специалист по работе с системами автоматизированного проектирования (САПР) для аддитивного производства** – эксперт, использующий специализированные программные комплексы для разработки и оптимизации аддитивных процессов, что способствует повышению эффективности и точности проектирования.

8. **Инженер по контролю качества и обеспечению соответствия изделий, изготовленных с использованием аддитивных технологий** – специалист, ответственный за проведение испытаний и контроля качества изделий, изготовленных методами аддитивного производства, с целью обеспечения их соответствия установленным стандартам и требованиям.

9. **Специалист по интеграции аддитивных технологий в существующие производственные процессы** – профессионал, занимающийся внедрением аддитивных технологий в производственные процессы, оптимизируя их для повышения эффективности и снижения затрат.

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

Школьники	Студенты	Специалисты
Федеральный государственный образовательный стандарт (далее – ФГОС)		
ФГОС СПО по профессии 151901.01 «Чертежник- конструктор»	ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии» ФГОС СПО по профессии 15.01.32 «Оператор станков с программным управлением» ФГОС СПО по специальности 15.02.16 «Технология машиностроения» ФГОС СПО по профессии 151901.01 «Чертежник- конструктор»	ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии»
Профессиональный стандарта (далее – ПС)		
Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2025 Выпуск №57 ЕТКС Макетчик макетно-модельного проектирования	ПС 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям» ПС 40.059 «Промышленный дизайнер» ПС 11.018 «Оператор трехмерной печати»	ПС 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям» ПС 40.059 «Промышленный дизайнер» ПС 11.018 «Оператор трехмерной печати» ПС 40.092 «Станочник широкого профиля» ПС 31.010 «Конструктор в автомобилестроении» ПС 40.11 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам»

1.4. Требования к квалификации:

Школьники	Студенты	Специалисты
Знать: – методы и приемы проекционного черчения; – классы точности и их обозначение на чертежах; – правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; – технику и принципы нанесения размеров; – типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; – технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок.	Знать: – методы и приемы проекционного черчения; – классы точности и их обозначение на чертежах; – правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; – технику и принципы нанесения размеров; – типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; – технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – технические параметры, характеристики и особенности современных фрезерных станков с ЧПУ; – знать доводку и финишную обработку изделий	Знать: – методы и приемы проекционного черчения; – классы точности и их обозначение на чертежах; – правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; – технику и принципы нанесения размеров; – типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; – технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок; – базовые электронные элементы и схемы; – виды электронных приборов и устройств; – технические параметры, характеристики и особенности современных фрезерных станков с ЧПУ; – знать доводку и финишную обработку изделий
Уметь: – читать и понимать чертежи, и технологическую документацию; – использовать пакеты прикладных программ (CAD систем) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; – разрабатывать и вносить конструктивные элементы в конечную конструкцию с помощью ручного и электроинструмента; – выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов	Уметь: – 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 (CAD систем) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный	Уметь: – 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 (CAD систем) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; – проводить анализ отклонений готовых изделий от технического задания; – определять оптимальный

	технологический цикл финишной обработки изделия; – выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов	технологический цикл финишной обработки изделия; – выбирать технологию послойного синтеза в соответствии с решаемой производственной задачей, технологиями последующей обработки деталей и/или технологий дальнейшего использования синтезированных объектов; – проводить инженерные расчеты и моделирование процессов
--	--	---

2. Конкурсное задание

2.1. Краткое описание задания

На основании технического чертежа разработать 3D модель согласно КЗ. Изготовить при помощи оборудования цифровых производств, аддитивных технологий (3D печать), ручного и электроинструмента все необходимые детали для сборки функционального прототипа.

2.1.1. Категория участников «ШКОЛЬНИКИ»:

Модуль А. Трёхмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD).

Участнику предлагается создать 3D модели деталей изделия «Водяная мельница» согласно чертежу, и произвести сборку в САПР (CAD). Предоставить дизайнерское цветовое решение окраски прототипа, продемонстрировав это в статичной визуализации прототипа в виде полученной картинки (окраска не менее чем в три цвета, сдаётся в формате JPEG). Деталь «Корпус», выдаётся участникам в формате STEP для последующей сборки в CAD программе.

Модуль Б. «Создание 3D модели с внесенными конструктивными изменениями.»

Участнику предлагается внести конструктивные изменения в 3D – модель, созданную в модуле А «Водяная мельница» согласно конкурсному заданию. Создать чертеж на Деталь 6 «Ковш».

Модуль В. «Изготовление и сборка деталей прототипа изделия «

Участники при помощи оборудования цифровых производств (3D принтер), ручного и электроинструмента изготавливают все необходимые детали для сборки прототипа в течение всего конкурсного времени. Деталь «Корпус» для сборки прототипа выдаётся.

Участникам при помощи художественных красок предлагается произвести покраску деталей прототипа, согласно цветовому дизайну, выбранному в модуле А.

2.1.2. Категория участников «СТУДЕНТЫ»:

Модуль А. «Трёхмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)».

Участнику предлагается создать 3D модели деталей изделия «Рычаг АКПП» согласно чертежу, и произвести сборку в САПР (CAD). Предоставить дизайнерское цветовое решение окраски прототипа, продемонстрировав это в статичной визуализации прототипа в виде полученной картинки (окраска не менее чем в три цвета, сдаётся в формате JPEG). Деталь 1, Деталь 2, Деталь 3, выдаётся участникам в формате STEP для последующей сборки в CAD программе.

Модуль Б. «Создание 3D модели с внесенными конструктивными изменениями.»

Участнику предлагается внести конструктивные изменения в 3D – модель, созданную в модуле А «Рычаг АКПП» согласно конкурсному заданию. Создать чертеж на Деталь 4, Деталь 3.

Модуль В. «Изготовление и сборка деталей прототипа изделия».

Участники при помощи оборудования цифровых производств (3D принтер), фрезерный станок с ЧПУ ручного и электроинструмента изготавливают все необходимые детали для сборки прототипа в течение всего конкурсного времени. Деталь «Корпус» для сборки прототипа выдаётся.

Участникам при помощи художественных красок предлагается произвести покраску деталей прототипа, согласно цветовому дизайну, выбранному в модуле А.

2.1.3. Категория участников «СПЕЦИАЛИСТЫ»:

Модуль А. «Трёхмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)».

Участнику предлагается создать 3D модели деталей изделия «Насос шестеренный» согласно чертежу, и произвести сборку в САПР (CAD). Предоставить дизайнерское цветовое решение окраски прототипа, продемонстрировав это в статичной визуализации прототипа в виде полученной картинки (окраска не менее чем в три цвета, сдаётся в формате JPEG). Деталь «Корпус» выдаётся участникам в формате STEP для последующей сборки в CAD программе.

Модуль Б. «Создание 3D модели с внесенными конструктивными изменениями.»

Участнику предлагается внести конструктивные изменения в 3D – модель, созданную в модуле А «Насос шестеренный» согласно конкурсному заданию. Разработать шестерёнки для создания функционального прототипа. Создать чертеж на разработанную деталь «Шестерня».

Модуль В. «Изготовление и сборка деталей прототипа изделия»

Участники при помощи оборудования цифровых производств (3D принтер), фрезерный станок с ЧПУ ручного и электроинструмента изготавливают все необходимые детали для сборки прототипа в течение всего конкурсного времени. Деталь «Корпус» для сборки прототипа выдаётся.

Участникам при помощи художественных красок предлагается произвести покраску деталей прототипа, согласно цветовому дизайну, выбранному в модуле А.

2.2. Структура и подробное описание конкурсного задания

Категория участников	Наименование и описание модуля	Время	Результат
Школьники	Модуль А. Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)	1 час 30 минут	Создана сборка 3D модели прототипа в формате STEP Представлен дизайн не менее из трех цветов в формате JPEG
	Модуль Б. Создание 3D модели с внесенными конструктивными изменениями	в течении конкурсного времени	Разработка конструктивных изменений в созданной 3D модели. Подготовка файла чертежа детали согласно КЗ в формате PDF
	Модуль В. Изготовление и сборка деталей прототипа изделия	в течении конкурсного времени	Изготовлен, собран и протестирован на функционал действующий макет прототипа изделия.
Время выполнение всех модулей: 5 часов			
Студенты	Модуль А. Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)	1 час 30 минут	Создана сборка 3D модели прототипа в формате STEP Представлен дизайн не менее из трех цветов в формате .JPEG
	Модуль Б. Создание 3D модели с внесенными конструктивными изменениями	в течении конкурсного времени	Разработка конструктивных изменений в созданной 3D модели. Подготовка файла чертежа детали согласно КЗ в формате PDF
	Модуль В. Изготовление и сборка деталей прототипа изделия	в течении конкурсного времени	Изготовлен, собран и протестирован на функционал действующий макет прототипа изделия.
Время выполнение всех модулей: 5 часов			
Специалисты	Модуль А. Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)	1 час	Создана сборка 3D модели прототипа в формате STEP Представлен дизайн не менее из трех цветов в формате .JPEG
	Модуль Б. Создание 3D модели с внесенными конструктивными изменениями	в течении конкурсного времени	Разработка конструктивных изменений в созданной 3D модели. Подготовка файла чертежа детали согласно КЗ в формате PDF
	Модуль В. Изготовление и сборка деталей прототипа изделия	в течении конкурсного времени	Изготовлен, собран и протестирован на функционал действующий макет прототипа изделия.
Время выполнение всех модулей: 5 часов			

2.3. Последовательность выполнения задания.

До начала соревнования конкурсант должен подготовить папку на рабочем столе для сохранения результатов выполнения модулей. Иерархия папок должна содержать:

1) Главная папка – название должно включать обозначение номера рабочего места «Участник: № (по жеребьевке)»

2) Подпапки – название должно состоять из наименования модуля, который необходимо сдать на проверку («Модуль А»; «Модуль Б»; «Модуль В»). Сохранение работы входит в рабочее время.

При сборе результатов выполнения в случае расположения файлов вне указанной директивы, для оценки результатов забираются указанные конкурсантом файлы с учетом требований к сдаче файлов, указанных в КО.

2.3.1. Категория участников «ШКОЛЬНИКИ»:

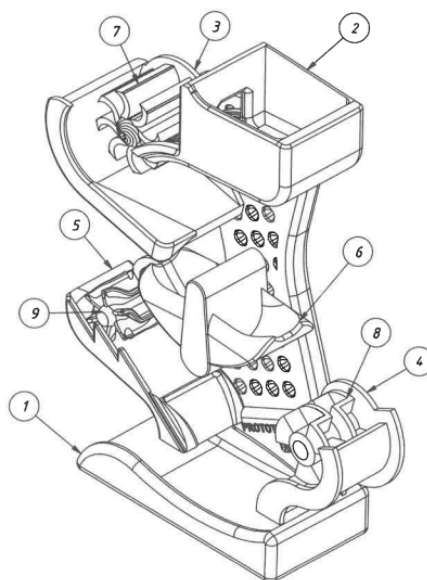
Модуль А. «Трёхмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)».

Время на выполнение модуля: 1 час 30 минут

Выдаваемые элементы модуля:

1. Описание конкурсного задания, чертеж(и), спецификация, приложения
2. STEP файлы для последующей сборки

Задание:



Изначальным заданием является чертеж изделия «Водяная мельница»

Участникам предлагается создать 3D модели деталей изделия Деталь 2, Деталь 3, Деталь 6 согласно чертежу, и произвести сборку в САПР (CAD).

Деталь 1, 7, 9, 8 выдается участникам в формате STEP, для последующей сборки. Предоставить дизайнерское цветовое решение окраски прототипа, продемонстрировав это в статичной визуализации прототипа в виде полученной картинки (окраска не менее чем в два цвета, сдается в формате JPEG). По окончании отведенного времени участники сдают трехмерную модель СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ прототипа в формате *.stp и в формате программы, используемой участником (Оцениваются сданная модель сборочной единицы прототипа в формате *.stp, а дизайнерское решение в формате JPEG).

Сохранить работу в папку на рабочий стол (название папки номер участника\Модуль А).

Результаты работы, сохранённые из программы после завершения времени модуля к оценке, не принимаются.

К изготовлению деталей можно приступать по готовности, не дожидаясь окончания Модуля А.

Модуль Б. «Создание 3D модели с внесенными конструктивными изменениями. Разработка конструкторской документации»

Разработка конструктивных изменений

Время на выполнение модуля: 3 часа 30 минут (модуль сдаётся вместе с физической моделью в конце рабочего дня).

Задание:

Разработать конструктивные изменения согласно конкурсному заданию **в 3D модели изделия**, созданную в модуле А:

- Разработать крепление детали 2 к детали 1;
- Разработать крепление 3 к детали 1;
- Разработать крепление 4 к детали 1;
- Разработать крепление 5 к детали 1;
- Разработать крепление 6 к детали 1;
- Разработать механизм крепления для свободного вращения детали 8 к детали 4
- Разработать механизм крепления для свободного вращения детали 7 к детали 3
- Разработать механизм крепления для свободного вращения детали 9 к детали 5

Создать чертеж для Детали 6 «Ковш».

В конце модуля необходимо сдать:

3D модель прототипа с внесенными конструктивными изменениями в формате *.STEP/*.STP. Оценивается сданная модель в формате *.STEP/*.STP.

Чертеж на Деталь 6 «Ковш», в формате .PDF

Результаты работы должны быть сохранены в папку на рабочем столе в папку номер участника _Модуль Б.

Результаты работы, сохранённые из программы после завершения времени модуля к оценке, не принимаются.

Модуль В. «Изготовление и сборка деталей прототипа изделия».

Время на выполнение модуля: 3 часа 30 минут

Изготовить при помощи оборудования цифровых производств, ручного и электроинструмента все необходимые детали для сборки прототипа. Произвести доработку изделия (удаление фрагментов поддержки, и другие побочные элементы, не относящиеся к геометрии 3D-модели прототипа). Доработка происходит с помощью ручного и электроинструмента, либо других инструментов, которые участники могут принести с собой в соответствии с разрешенным списком в специально определённых рабочих зонах.

Выполнить сборку прототипа и проверить его функциональность и работоспособность, учитывая требования:

- Свободное вращение детали 7 относительно детали 3
- Свободное вращение детали 8 относительно детали 4
- Свободное вращение детали 9 относительно детали 5
- При попадании водного потока в деталь 2, детали 7, 8, 9 вращаются.

2.3.2. Категория участников «СТУДЕНТЫ»:

Модуль А. Трёхмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD).

Время на выполнение модуля: 1 час 30 минут

Выдаваемые элементы модуля:

1. Описание конкурсного задания, чертеж(и), спецификация, приложения

2. STEP файлы для последующей сборки

Задание:

Изначальным заданием является чертеж изделия «Рычаг АКП».

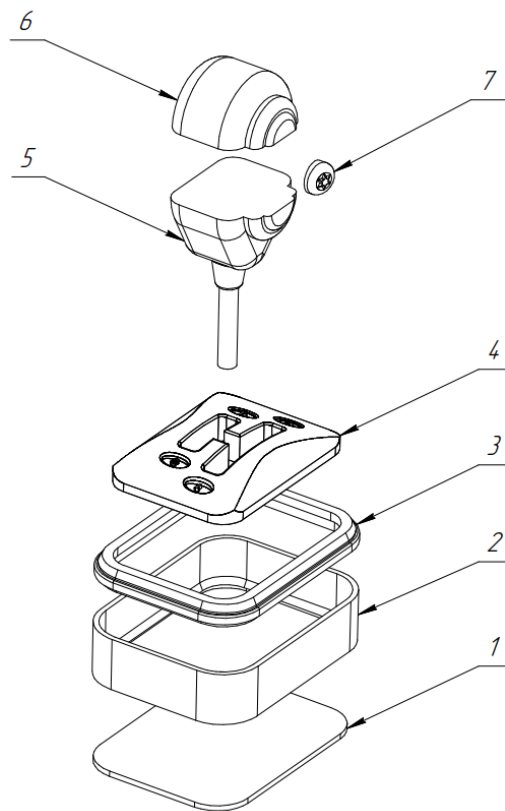
Участникам предлагается создать 3D модели деталей изделия Деталь 1, Деталь 2, Деталь 3, Деталь 5, Деталь 6, Деталь 7 свободное проектирование согласно чертежу, и произвести сборку в САПР (CAD).

Деталь 4 выдается участникам в формате STEP, для последующей сборки. Предоставить дизайнерское цветовое решение окраски прототипа, продемонстрировав это в статичной визуализации прототипа в виде полученной картинки (окраска не менее чем в два цвета, сдается в формате JPEG). По окончании отведенного времени участники сдают трехмерную модель СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ прототипа в формате *.stp и в формате программы, используемой участником (Оцениваются сданная модель сборочной единицы прототипа в формате *.stp, а дизайнерское решение в формате JPEG).

Сохранить работу в папку на рабочий стол (название папки номер участника\Модуль А).

Результаты работы, сохранённые из программы после завершения времени модуля к оценке, не принимаются.

К изготовлению деталей можно приступать по готовности, не дожидаясь окончания Модуля А.



Модуль Б. «Создание 3D модели с внесенными конструктивными изменениями.

Разработка конструкторской документации»

Разработка конструктивных изменений

Время на выполнение модуля: 3 часа 30 минут (модуль сдаётся вместе с физической моделью в конце рабочего дня).

Задание:

Разработать конструктивные изменения согласно конкурсному заданию в 3D модели изделия, созданную в модуле А:

- Разработать крепление детали 1 к детали 2;
- Разработать крепление 2 к детали 3;
- Разработать крепление 3 к детали 4;
- Разработать крепление 5 к детали 6;
- Разработать крепление 7 к деталям 5 и 6;
- Разработать механизм движения и фиксации в крайних положениях деталей 5, 6 и 7 относительно коробки.

Создать чертежи для Деталей 4 и 3.

В конце модуля необходимо сдать:

3D модель прототипа с внесенными конструктивными изменениями в формате *.STEP/*.STP. Оценивается сданная модель в формате *.STEP/*.STP.

Чертежи на Детали 4 и 3, в формате .PDF

Результаты работы должны быть сохранены в папку на рабочем столе в папку номер участника _Модуль Б.

Результаты работы, сохранённые из программы после завершения времени модуля к оценке, не принимаются.

Модуль В. «Изготовление и сборка деталей прототипа изделия»

Время на выполнение модуля: 3 часа 30 минут

Изготовить при помощи оборудования цифровых производств, ручного и электроинструмента все необходимые детали для сборки прототипа. Произвести доработку изделия (удаление фрагментов поддержки, и другие побочные элементы, не относящиеся к геометрии 3D-модели прототипа). Доработка происходит с помощью ручного и электроинструмента, либо других инструментов, которые участники могут принести с собой в соответствии с разрешенным списком в специально определённых рабочих зонах. Деталь 4, изготавливается посредством САМ обработки на станке с ЧПУ. Деталь 2 выдаётся участникам для сборки прототипа.

В результате подготовки и выполнения САМ обработки участники сдают:

- файл управляющей программы для станка с ЧПУ (формат файла постпроцессора станка);
- заготовку (модельный пластик, оргстекло и тп), с отмеченной нулевой точкой старта обработки и номером конкурсанта;

Перед запуском в обработку, файл управляющей программы для станка с ЧПУ проверяется техническим администратором площадки или ответственным экспертом.

Выполнить сборку прототипа и проверить его функциональность и работоспособность, учитывая требования:

Свободное передвижение и фиксация в крайних положениях деталей 5,6 и 7, относительно коробки.

2.3.3. Категория участников «СПЕЦИАЛИСТЫ»:

Модуль А. «Трёхмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)».

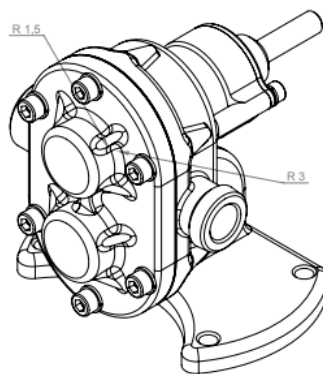
Время на выполнение модуля: 1 час

Выдаваемые элементы модуля:

1. Описание конкурсного задания, чертеж(и), спецификация, приложения
2. STEP файлы для последующей сборки

Задание:

Изначальным заданием является чертеж изделия «Насос шестеренный».



Участникам предлагается создать 3D модели деталей изделия Деталь 3, Деталь 4, Деталь 5 согласно чертежу, и произвести сборку в САПР (CAD).

Деталь 1 «Корпус» выдается участникам в формате STEP, для последующей сборки. Предоставить дизайнерское цветовое решение окраски прототипа, продемонстрировав это в статичной визуализации прототипа в виде полученной картинки (окраска не менее чем в два цвета, сдается в формате JPEG). По окончании отведенного времени участники сдают трехмерную модель СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ прототипа в формате *.stp и в формате программы, используемой участником (Оцениваются сданная модель сборочной единицы прототипа в формате *.stp, а дизайнерское решение в формате JPEG).

Сохранить работу в папку на рабочий стол (название папки номер участника\Модуль А).

Результаты работы, сохранённые из программы после завершения времени модуля к оценке, не принимаются.

К изготовлению деталей можно приступать по готовности, не дожидаясь окончания Модуля А.

Модуль Б. «Создание 3D модели с внесенными конструктивными изменениями. Разработка конструкторской документации»

Разработка конструктивных изменений

Время на выполнение модуля: 4 часа (модуль сдаётся вместе с физической моделью в конце рабочего дня).

Задание:

Разработать конструктивные изменения согласно конкурсному заданию **в 3D модели изделия**, созданную в модуле А:

- разработать детали «шестеренки»;
- разработать механизм соединения Шестерен - оси и вал;
- разработать механизм позиционирования крышки насоса с корпусом.

Создать чертежи для Деталей «шестеренки».

В конце модуля необходимо сдать:

3D модель прототипа с внесенными конструктивными изменениями в формате *.STEP/*.STP. Оценивается сданная модель в формате *.STEP/*.STP.

Чертежи на «шестеренки», в формате .PDF

Результаты работы должны быть сохранены в папку на рабочем столе в папку номер участника _Модуль Б.

Результаты работы, сохранённые из программы после завершения времени модуля к оценке, не принимаются.

Модуль В. «Изготовление и сборка деталей прототипа изделия»

Время на выполнение модуля: 4 часа

Изготовить при помощи оборудования цифровых производств, ручного и электроинструмента все необходимые детали для сборки прототипа (деталь 1 «Корпус», выдаётся участникам, для сборки прототипа). Произвести доработку изделия (удаление фрагментов поддержки, и другие побочные элементы, не относящиеся к геометрии 3D-модели прототипа). Доработка происходит с помощью ручного и электроинструмента, либо других инструментов, которые участники могут принести с собой в соответствии с разрешенным списком в специально определённых рабочих зонах. Деталь 3 «Крышка», изготавливается посредством САМ обработки на станке с ЧПУ.

В результате подготовки и выполнения САМ обработки участники сдают:

- файл управляющей программы для станка с ЧПУ (формат файла постпроцессора станка);
- заготовку (модельный пластик, оргстекло и тп), с отмеченной нулевой точкой старта обработки и номером конкурсанта;

Перед запуском в обработку, файл управляющей программы для станка с ЧПУ проверяется техническим администратором площадки или ответственным экспертом.

Выполнить сборку прототипа и проверить его функциональность и работоспособность, учитывая требования:

- вал свободно вращается относительно корпуса;
- вращение вала приводит к работе шестеренки.

2.4. Региональный (вариативный):

Примеры изменений для регионального (вариативного) модуля:

Категория участников «ШКОЛЬНИКИ»:

Категория участников «СТУДЕНТЫ»:

Главный Региональный эксперт имеет право изменить изготовление детали 4 с субтрактивного производства на аддитивное производство.

Категория участников «СПЕЦИАЛИСТЫ»:

Главный Региональный эксперт имеет право изменить изготовление детали 3 «Крышка» с субтрактивного производства на аддитивное производство.

2.5. Критерии оценки выполнения задания

Категория участников	Наименование и описание модуля	Тип критерия (оценочный/измеримый)	Макс. балл
Школьники	Модуль А. Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD).	И	30
	Соответствие требованиям к месту сохранения файла	И	2
	Поверхность №1	И	2
	Поверхность №2	И	2
	Поверхность №3	И	2
	Поверхность №4	И	2
	Поверхность №5	И	2
	Поверхность №6	И	2
	Поверхность №7	И	2
	Поверхность №8	И	2
	Размер № 1	И	2
	Размер № 2	И	2
	Размер № 3	И	2
	Размер № 4	И	2
	Размер № 5	И	2
	Наличие дизайнерского решения файл JPEG	И	2
	Модуль Б. Создание 3D модели с внесенными конструктивными изменениями. Разработка конструкторской документации	И	29
	Соответствие требованиям к месту сохранения файла	И	2
	Разработать крепление детали 2 к детали 1;	И	2
	Разработано крепление 3 к детали 1;	И	2
	Разработано крепление 4 к детали 1;	И	2
	Разработано крепление 5 к детали 1;	И	2
	Разработано крепление 6 к детали 1;	И	2
	Разработан механизм крепления для свободного вращения детали 8 к детали 4	И	3
	Разработан механизм крепления для свободного вращения детали 7 к детали 3	И	3
	Разработан механизм крепления для свободного вращения детали 9 к детали 5	И	3
	Заполнен штамп чертежа	И	2

Школьники	Дублирующие размеры отсутствуют	И	2
	Осевые линии указаны в полном объеме	И	2
	Отсутствуют с текстом пересечения, наложения размерных линий и обозначений	И	2
	Модуль В. Изготовление и сборка деталей прототипа изделия	И	41
	Наличие размера 1, соответственно эталону КЗ	И	1
	Наличие размера 2, соответственно эталону КЗ	И	1
	Наличие поверхности 1, соответственно эталону КЗ	И	1
	Наличие поверхности 2, соответственно эталону КЗ	И	1
	Все детали распечатаны полностью	И	4
	Изготовлено крепление 3 к детали 1;	И	2
	Изготовлено крепление 4 к детали 1;	И	2
	Изготовлено крепление 5 к детали 1;	И	2
	Изготовлено крепление 6 к детали 1;	И	2
	Изготовлен механизм крепления для свободного вращения детали 8 к детали 4	И	3
	Изготовлен механизм крепления для свободного вращения детали 7 к детали 3	И	3
	Изготовлен механизм крепления для свободного вращения детали 9 к детали 5	И	3
	Свободное вращение детали 7 относительно детали 3	И	3
	Свободное вращение детали 8 относительно детали 4	И	3
	Свободное вращение детали 9 относительно детали 5	И	4
	При попадании водного потока в деталь 2, детали 7, 8, 9 вращаются.	И	4
	Соблюдение техники безопасности	И	2
ОБЩЕЕ:			100
Студенты	Модуль А. Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)	И	30
	Соответствие требованиям к месту сохранения файла	И	2
	Поверхность №1	И	2
	Поверхность №2	И	2
	Поверхность №3	И	2
	Поверхность №4	И	2
	Поверхность №5	И	2

Поверхность №6	И	2
Поверхность №7	И	2
Поверхность №8	И	2
Размер № 1	И	2
Размер № 2	И	2
Размер № 3	И	2
Размер № 4	И	2
Размер № 5	И	2
Наличие дизайнерского решения файл JPEG	И	2
Модуль Б. Создание 3D модели с внесенными конструктивными изменениями. Разработка конструкторской документации	И	34
Соответствие требованиям к месту сохранения файла	И	2
Разработано крепление детали 1 к детали 2;	И	3
Разработано крепление 2 к детали 3;	И	3
Разработано крепление 3 к детали 4;	И	3
Разработано крепление 5 к детали 6;	И	3
Разработано крепление 7 к деталям 5 и 6;	И	3
Разработан механизм движения и фиксации в крайних положениях деталей 5, 6 и 7 относительно коробки.	И	3
Заполнен штамп чертежа	И	2
Дублирующие размеры отсутствуют	И	2
Осевые линии указаны в полном объеме	И	2
Отсутствуют с текстом пересечения, наложения размерных линий и обозначений	И	2
Заполнен штамп чертежа	И	2
Дублирующие размеры отсутствуют	И	2
Осевые линии указаны в полном объеме	И	2
Отсутствуют с текстом пересечения, наложения размерных линий и обозначений	И	2
Модуль В. Изготовление и сборка деталей прототипа изделия	И	36
Все детали распечатаны полностью	И	4
Деталь 4, изготавливается посредством САМ обработки на станке с ЧПУ	И	5
Изготовлено крепление детали 1 к детали 2;	И	3

	Изготовлено крепление 2 к детали 3;	И	3
	Изготовлено крепление 3 к детали 4;	И	3
	Изготовлено крепление 5 к детали 6;	И	3
	Изготовлено крепление 7 к деталям 5 и 6;	И	3
	Изготовлен механизм движения и фиксации в крайних положениях деталей 5, 6 и 7 относительно коробки.	И	3
	Свободное передвижение и фиксация в крайних положениях деталей 5,6 и 7, относительно коробки.	И	3
	Наличие размера 1, соответственно эталону КЗ	И	1
	Наличие размера 2, соответственно эталону КЗ	И	1
	Наличие размера 3, соответственно эталону КЗ	И	1
	Наличие размера 4, соответственно эталону КЗ	И	1
	Наличие поверхности 1 , соответственно эталону КЗ	И	1
	Наличие поверхности 2 , соответственно эталону КЗ	И	1
	Наличие поверхности 3 , соответственно эталону КЗ	И	1
	Наличие поверхности 4 , соответственно эталону КЗ	И	1
	Соблюдение техники безопасности	И	2
ОБЩЕЕ:			100
Специалисты	Модуль А. Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)	И	30
	Соответствие требованиям к месту сохранения файла	И	2
	Поверхность №1	И	2
	Поверхность №2	И	2
	Поверхность №3	И	2
	Поверхность №4	И	2
	Поверхность №5	И	2
	Поверхность №6	И	2
	Поверхность №7	И	2
	Поверхность №8	И	2
	Размер № 1	И	2
	Размер № 2	И	2
	Размер № 3	И	2

Размер № 4	И	2
Размер № 5	И	2
Наличие дизайнерского решения файл JPEG	И	2
Модуль Б. Создание 3D модели с внесенными конструктивными изменениями. Разработка конструкторской документации	И	28
Соответствие требованиям к месту сохранения файла	И	2
Разработаны детали «шестеренки»;	И	4
разработан механизм соединения Шестерен - оси и вал;	И	5
разработан механизм позиционирования крышки насоса с корпусом.	И	5
Заполнен штамп чертежа	И	3
Дублирующие размеры отсутствуют	И	3
Осевые линии указаны в полном объеме	И	3
Отсутствуют с текстом пересечения, наложения размерных линий и обозначений	И	3
Модуль В. Изготовление и сборка деталей прототипа изделия	И	42
Все детали распечатаны полностью	И	4
Деталь 3, изготавливается посредством САМ обработки на станке с ЧПУ	И	5
Изготовлены детали «шестеренки»;	И	3
Изготовлен механизм соединения Шестерен - оси и вал;	И	4
Изготовлен механизм позиционирования крышки насоса с корпусом.	И	4
Вал свободно вращается относительно корпуса	И	5
Вращение вала приводит к работе шестеренки	И	5
Наличие размера 1, соответственно эталону КЗ	И	1
Наличие размера 2, соответственно эталону КЗ	И	1
Наличие размера 3, соответственно эталону КЗ	И	1
Наличие размера 4, соответственно эталону КЗ	И	1
Наличие размера 5, соответственно эталону КЗ	И	1
Наличие поверхности 1 , соответственно эталону КЗ	И	1
Наличие поверхности 2 , соответственно эталону КЗ	И	1

	Наличие поверхности 3 , соответственно эталону КЗ	И	1
	Наличие поверхности 4 , соответственно эталону КЗ	И	1
	Наличие поверхности 5 , соответственно эталону КЗ	И	1
	Соблюдение охраны труда и ТБ	И	2
ОБЩЕЕ:			100

3. Перечень специальной одежды, оборудования, инструментов и расходных материалов, которые участник может привезти с собой на площадку проведения чемпионата.

3.1. Требуемая специальная одежда участникам по компетенции в соответствии с требованиями охраны труда и техники безопасности: школьники/студенты/специалисты (при необходимости оформляется отдельно по категориям):

Требуемая специальная одежда (участник обязан привезти с собой) (Школьники/Студенты/Специалисты)					
№ п/п	Наименование	Технические характеристики	Ссылка на образец (при необходимости)	Ед. измерения	Необходимое кол-во
1	Не требуется			шт	

3.2. Рекомендуемый перечень оборудования и инструментов для участников категорий: школьники, студенты, специалисты (при необходимости оформляется отдельно для каждой категории), которые участник может привезти с собой:

Рекомендуемый набор оборудования/инструментов (участник может привезти с собой) (Школьники/Студенты/Специалисты (при необходимости оформляется отдельно по категориям)) *на площадке могут быть аналоги с аналогичными характеристиками, предоставляемые в качестве замены					
№ п/п	Наименование	Технические характеристики	Ссылка на образец (при необходимости)	Ед. измерения	Необходимое кол-во
1	Не требуется			шт	

3.3. Инфраструктурный лист застройки площадки предоставляется в виде отдельного документа (приложения) в формате Excel (.xlsx)

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

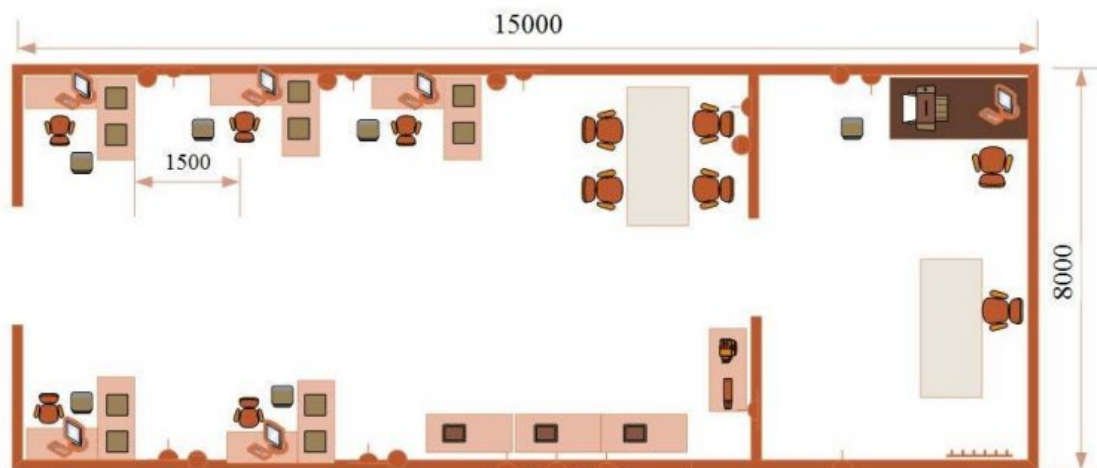
* минимальные требования к оснащению рабочих мест согласованы с общероссийскими общественными организациями инвалидов

Вид нозологии	Площадь, м.кв.	Ширина прохода между рабочими местами, м.	Специализированное оборудование, количество*
Рабочее место участника с нарушением слуха	3000x1900	1,5 м	Для участников с нарушением слуха необходимо предусмотреть: а) наличие звукоусиливающей аппаратуры, акустической системы, информационной индукционной системы, наличие индивидуальных наушников; б) наличие на площадке переводчика русского жестового языка (сурдопереводчика); в) оформление конкурсного задания в доступной текстовой информации.
Рабочее место участника с нарушением зрения	3000x1900	1,5 м	Для участников с нарушением зрения необходимо: а) текстовое описание конкурсного задания в плоскочечном виде с крупным размером шрифта, учитывающим состояние зрительного анализатора участника с остаточным зрением (в формате Microsoft Word не менее 16-18 пт), дублированного рельефно-точечным шрифтом Брайля (при необходимости); б) лупа с подсветкой для слабовидящих; электронная лупа; в) для рабочего места, предполагающего работу на компьютере - оснащение специальным компьютерным оборудованием и оргтехникой: - видеоувеличитель; - программы экранного доступа NVDA и JAWS18 (при необходимости); - брайлевский дисплей (при необходимости); г) для рабочего места участника с нарушением зрения, имеющего собаку-проводника, необходимо предусмотреть место для собаки-проводника. г) оснащение (оборудование) специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение инвалидом по зрению - слепого своего рабочего места и выполнение трудовых функций;

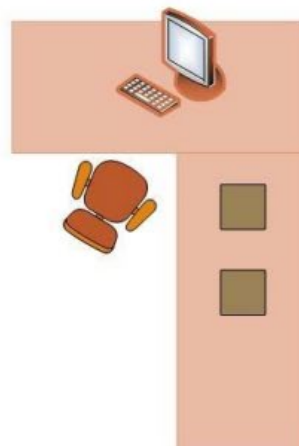
			д) индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс.
Рабочее место участника с нарушением ОДА	3000x1900	1,5 м	Оснащение (оборудование) специального рабочего места оборудованием, обеспечивающим реализацию эргономических принципов: а) увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами верстаков; б) для участников, передвигающихся в кресле-коляске, необходимо выделить 1 - 2 первых рабочих места в ряду у дверного проема; в) оснащение (оборудование) специального рабочего места специальными механизмами и устройствами, позволяющими изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула, оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании.
Рабочее место участника с соматическими заболеваниями и	3000x1900	1,5 м	Специальные требования к условиям труда инвалидов вследствие заболеваний сердечно-сосудистой системы, а также инвалидов вследствие других соматических заболеваний, предусматривают отсутствие: а) вредных химических веществ, включая аллергены, канцерогены, оксиды металлов, аэрозоли преимущественно фиброгенного действия; б) тепловых излучений; локальной вибрации, электромагнитных излучений, ультрафиолетовой радиации на площадке; в) превышения уровня шума на рабочих местах; г) нарушений уровня освещенности, соответствующей действующим нормативам. Необходимо обеспечить наличие столов с регулируемой высотой и углом наклона поверхности; стульев (кресел) с регулируемой высотой сиденья и положением спинки (в соответствии со спецификой заболевания).
Рабочее место участника с ментальными нарушениями	3000x1900	1,5 м	Специальные требования к условиям труда инвалидов, имеющих нервно-психические заболевания: а) создание оптимальных и допустимых санитарно-гигиенических условий производственной среды, в том числе: температура воздуха в холодный период

			года при легкой работе - 21 - 24 °С; при средней тяжести работ - 17 - 20 °С; влажность воздуха в холодный и теплый периоды года 40 – 60 %; отсутствие вредных веществ: аллергенов, канцерогенов, аэрозолей, металлов, оксидов металлов; б) электромагнитное излучение - не выше ПДУ; шум - не выше ПДУ (до 81 дБА); отсутствие локальной и общей вибрации; отсутствие продуктов и препаратов, содержащих живые клетки и споры микроорганизмов, белковые препараты; в) оборудование (технические устройства) должны быть безопасны и комфортны в использовании (устойчивые конструкции, прочная установка и фиксация, простой способ пользования без сложных систем включения и выключения, с автоматическим выключением при неполадках; расстановка и расположение, не создающие помех для подхода, пользования и передвижения; расширенные расстояния между столами, мебелью; не должна затрудняющая доступность устройств; исключение острых выступов, углов, ранящих поверхностей, выступающих крепежных деталей)
--	--	--	---

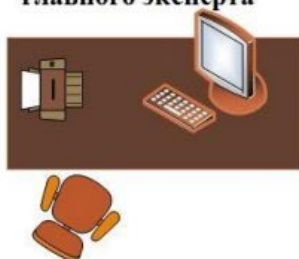
5. Схема (план) застройки соревновательной площадки



План застройки рабочего места конкурсанта



План застройки рабочего места главного эксперта



6. Требования охраны труда и техники безопасности

6.1. Общие требования:

6.1.1 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.

6.1.2. 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.

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

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

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

6.1.6 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.

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

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

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

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

6.2. Действия до начала работ:

Перед включением используемого на рабочем месте оборудования участник соревнования обязан:

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

6.2.2. 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). Проверить правильность расположения оборудования.

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

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

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

6.2.6. Включить электропитание в последовательности, установленной инструкцией по эксплуатации на оборудование; убедиться в правильном выполнении процедуры загрузки оборудования, правильных настройках. При выявлении неполадок сообщить об этом эксперту и до их устранения к работе не приступать.

6.3. Действия во время выполнения работ:

6.3.1. 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.

6.3.2. Участнику соревнований запрещается во время работы: - отключать и подключать ин-

терфейсные 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.

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

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

6.3.5. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана.

6.3.6. 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.

6.4 Требования безопасности во время работы на 3 D –принтере

6.4.1 Включайте и выключайте 3D–принтер только выключателями, запрещается проводить отключение вытаскиванием вилки из розетки. Катушка с пластиком устанавливается так, чтобы ее перекос и задержки в подаче нити были исключены.

6.4.2 Запрещается снимать защитные устройства с оборудования и работать без них, а также трогать нагретый экструдер и столик. Рекомендуемая температура стола для снятия изделия – 30° С.

6.4.3 Не допускать к 3D–принтеру посторонних лиц, которые не участвуют в работе.

6.4.4 Запрещается перемещать и переносить 3D–принтер во время печати.

6.4.5 Запрещается во время работы 3D-принтера пить рядом какие-либо напитки, принимать пищу.

6.4.6 Запрещается любое физическое вмешательство во время их работы 3D–принтера, за исключением экстренной остановки печати или аварийного выключения.

6.4.7 Запрещается оставлять включенное оборудование без присмотра.

6.4.8 Запрещается класть предметы на или в 3D–принтер.

6.4.9. Строго выполнять общие требования по электробезопасности и пожарной безопасности, требования данной инструкции по охране труда при работе на 3D–принтере.

6.4.10 Самостоятельно разбирать и проводить ремонт 3D–принтера категорически запрещается. Эти работы может выполнять только Технический эксперт

6.5. Общие требования по технике безопасности при работе универсальных станках и станках с ЧПУ

6.5.1 К выполнению процесса обработки материалов резанием допускаются лица прошедшие инструктажи и обучение по безопасности труда.

6.5.2 Перед началом работ необходимо привести в порядок рабочую одежду, убрать волосы под головной убор, приготовить необходимый инструмент, крючок для удаления стружки, предохранительные приспособления (очки, наушники, респиратор), осмотреть станочное оборудование, определить их исправность и готовность к использованию.

6.5.3 Рабочее место должно быть чистым и достаточно освещенным, проходы, места у станочного оборудования свободны от инструментов, деталей и расходного материала. Технический эксперт должен обеспечить достаточную смазку станка, пользуясь при этом специальными приспособлениями, проверить правильность работы блокирующих устройств и убедиться, что на станке нет посторонних предметов.

6.5.4 Техническим экспертом перед началом соревнований и затем каждый день станок на холостом ходу проверяется: -исправность органов управления (механизмов главного движения, подачи, пуска, останова движения и др.); -исправность системы смазки и охлаждения; - исправность фиксации рычагов включения и переключения (должна быть исключена возможность самопроизвольного переключения); - нет ли заеданий или излишней слабину в движущихся частях станка (в

шпинделе, в продольных и поперечных салазках суппорта).

6.5.5 Режущий, измерительный, крепежный инструмент и приспособления должны быть разложены в удобном для пользования порядке.

6.5.6 При выполнении конкурсного задания разрешается применять только исправный инструмент, приспособления и применять их строго по назначению.

6.5.7 Не допускается работать на станках в рукавицах или перчатках, а также с забинтованными пальцами без напальчников.

6.5.8 Перед установкой на станке детали необходимо протереть ее и поверхность закрепляющих устройств. Устанавливать и снимать режущий инструмент можно только после полной остановки станка. При одновременном закреплении нескольких заготовок зажим их должен быть равномерным. Перемещения рукояток при зажиме и отжиме изделия не должны быть направлены в сторону инструмента.

6.5.9 При обработке деталей следует применять режимы резания, указанные в рекомендациях. Во время работы станка нельзя брать или подавать через работающий станок какие-либо предметы, подтягивать болты, гайки и другие соединительные детали станка. Ручная проверка размеров обрабатываемых деталей и снятие деталей для контроля должны производиться только при отключенных механизмах вращения или перемещения заготовок, инструмента, приспособлений.

6.5.10 Участник должен следить за своевременным удалением стружки с рабочего места и станка, не допускать наматывания стружки на обрабатываемый предмет или резец, не направлять выходящую стружку на себя. Для удаления стружки необходимо пользоваться щетками, крючками и кисточками с деревянными ручками.

6.5.11 Запрещается удалять стружку непосредственно руками, применять случайный инструмент или крючки с ручкой в виде петли.

6.5.12 При возникновении вибрации надо остановить станок и принять меры к ее устранению, проверить крепление резца и детали.

6.5.13 При работе на фрезерных станках запрещается: - установка и смена фрез на станке без применения специальных приспособлений, предотвращающих порезы рук; - вводить руки в опасную зону вращения фрезы; - открывать и снимать ограждения и предохранительные устройства; оставлять ключ на головке затяжного болта после установки фрезы или оправки.

6.6. Действия после окончания работ:

6.6.1 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

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

6.6.3 Обо всех замеченных неполадках сообщить эксперту.

6.6.4 Отключить 3D-принтер от электросети, для чего необходимо отключить тумблер на задней части, а потом вытащить штепсельную вилку из розетки. Убрать рабочее место. Обрезки пластика и брак убрать в отдельный пакет для переработки. Тщательно проветрить помещение с 3D-принтером. Убрать со станка стружку, инструмент, приспособления, очистить станок от грязи, вытереть и смазать трущиеся части станка, сложить готовые изделия, заготовки, другие материалы и индивидуальные средства защиты на отведенные для них места.

6.7. Действия в случае аварийной ситуации:

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

6.7.2 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.

6.7.3 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.

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