|  |  |
| --- | --- |
| **Изображение выглядит как текст, Шрифт, логотип, Графика  Автоматически созданное описание** | Изображение выглядит как Шрифт, текст, снимок экрана, Графика  Автоматически созданное описание |

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«СЕРВИСНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ИНДУСТРИИ 4.0»

регионального этапа Чемпионата высоких технологий

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

регион проведения

2025 г.

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено Менеджером компетенции, в котором установлены ниже следующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству.

**Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:**

[1. Основные требования компетенции …………………………………………... 3](#_Toc185000515)

[1.1. Общие сведения о требованиях компетенции ……………………………….3](#_Toc185000516)

[1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Сервисный инженер промышленного оборудования в Индустрии 4.0» 3](#_Toc185000517)

[1.3. Требования к схеме оценки 13](#_Toc185000518)

[1.4. Спецификация оценки компетенции 14](#_Toc185000519)

[1.5. Конкурсное задание 14](#_Toc185000520)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 1](#_Toc188873038)5

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания 2](#_Toc188873039)0

[2. Специальные правила компетенции 20](#_Toc185000521)

[2.1 Личный инструмент конкурсанта 20](#_Toc185000522)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 20](#_Toc185000523)

[3. Приложения 21](#_Toc185000524)

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

**ТК** – требование компетенции

**КЗ** – конкурсное задание

**САПР** – система автоматизированного проектирования

**FDM-принтер** – 5D принтер, работающий по технологии fused deposition modeling (моделирование методом послойного наплавления)

**STL** – формат файлов, применяемый с 1987 г. в качестве базового для передачи данных компьютерной 3D-модели в аддитивную машину для построения физической модели

**STEP** – стандарт обмена данными модели изделия

**СИЗ***–* средства индивидуальной защиты

**САЕ** *–* средство автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции (ТК) «Сервисный инженер промышленного оборудования в индустрии 4.0» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «Сервисный инженер промышленного оборудования в Индустрии 4.0»

*Таблица №1*

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| 1 | **Диагностика и выявление неисправности оборудования** | 18,5 |
| * Специалист должен знать: * Требования охраны труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности * Основы психологии поведения человека * Основы изобретательства * Российские и международные социологические исследования и разработки, касающиеся эргономических параметров продукции (изделия) * Правила ведения и оформления технической документации * стандарты ТО (техобслуживания) и ремонта оборудования; * планирование и организация ТО и ремонтов; * строение (конструкция), технологические процессы и принцип работы узлов, агрегатов и оборудования в целом; * основы деталей машин; * принципы электромонтажа; * схемотехника. |  |
| Специалист должен уметь:   * Идентифицировать основные опасности производственной деятельности человека, оценивать их риск * Анализировать запросы потребителей и учитывать современные тренды и тенденции при разработке продукции (изделий) * Определять показатели и критерии эргономичности проектируемой продукции (изделия) * работы с техдокументацией: чертежами, схемами, инструкциями, руководствами использования; * использования инструментов и устройств для диагностики техники; * поиска неисправностей и их причин; * ремонта оборудования в профильном направлении; * работы с оборудованием для производства/восстановления запасных частей; * работы с каталогами оборудования; * продвинутого пользователя офисных программ * Основы работы в САПР. |  |
| 2 | **Выполнение проектирования электронных устройств и систем** | 10,5 |
| Специалист должен знать и понимать:   * Методы конструирования блоков с низкой плотностью компоновки элементов; * Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, технические условия в области конструирования радиоэлектронных блоков; * Технические характеристики отечественных разработок в области конструирования радиоэлектронных блоков; * Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них; * Основы схемотехники; * Номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики; * Типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов; * Типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств; * Специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них; * Специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них; * Принципы, методы и средства выполнения компоновочных расчетов блоков с низкой плотностью компоновки элементов; * Методики построения компьютерных моделей конструкций блоков с низкой плотностью компоновки элементов; * Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности; * Виды и содержание конструкторской документации на блоки с низкой плотностью компоновки элементов; * Требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД), государственных национальных, военных и отраслевых стандартов, технических условий в области конструирования радиоэлектронных средств; * Специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации на радиоэлектронные средства: наименования, возможности и порядок работы в них; * Прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них; * Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов: наименования, возможности и порядок работы в них; * Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности. |  |
|  | Специалист должен уметь:   * Осуществлять сбор и анализ исходных данных для компоновочных расчетов и конструирования блоков с низкой плотностью компоновки элементов; * Выполнять поиск данных о блоках с низкой плотностью компоновки элементов в электронных справочных системах и библиотеках; * Планировать порядок разработки модели конструкций блоков с низкой плотностью компоновки элементов; * Осуществлять компьютерное моделирование конструкций блоков с низкой плотностью компоновки элементов с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования (далее - CAD-системы); * Рассчитывать основные показатели качества блоков с низкой плотностью компоновки элементов с использованием средств автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов (далее - CAE-системы); * Оформлять конструкторскую документацию на блоки с низкой плотностью компоновки элементов в соответствии с требованиями стандартов и технических условий; * Использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации на блоки с низкой плотностью компоновки элементов; * Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские документы; * Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве. |  |
| 3 | **Обратное проектирование деталей, изготавливаемого методами аддитивных технологий** | 20 |
| Специалист должен знать:   * Особенности аддитивных технологий по сравнению с традиционными методами формообразования несложных изделий машиностроения * Конструкторские системы автоматизированного проектирования: классы, наименования, возможности и порядок работы в них * Правила эксплуатации оборудования аддитивных производств * Оборудование аддитивного производства, имеющееся в организации, его возможности и особенности конструкции * Физические явления, происходящие в ходе изготовления изделий аддитивными методами * Применяемые в имеющемся в организации оборудовании аддитивного производства исходные материалы и источники энергии * Достоинства и недостатки различных методов аддитивных производств * Этапы проектирования несложных изделий, изготовляемых аддитивными методами * Методика применения систем автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложных изделий, изготовляемых аддитивными методами * Зависимость эксплуатационных свойств изделия от толщины наносимого слоя и траектории движения лазерного или электронного луча * Применяемые в аддитивных производствах виды технологической оснастки: поддержки, фиксаторы, их область применения, назначение и конструкция * Виды и возможности средств контроля процессов аддитивных технологий * Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве * Особенности оформления технологической документации на процессы аддитивных технологий |  |
| Специалист должен уметь:   * Анализировать документацию на проектирование несложного изделия аддитивного производства * Просматривать конструкторскую документацию и устанавливать необходимые размеры несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования * Применять конструкторские системы автоматизированного проектирования для моделирования конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий * Создавать чертежи несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования * Выполнять компоновочные расчеты несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования * Выполнять геометрическое построение несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования * Просматривать конструкторскую документацию и устанавливать необходимые размеры технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования * Применять конструкторские системы автоматизированного проектирования для моделирования конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов технологической оснастки * Создавать чертежи технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования * Выполнять компоновочные расчеты технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования * Выполнять геометрическое построение технологической оснастки с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования * Выбирать металлические, керамические и полимерные материалы для изготовления несложных изделий методами аддитивных производств * Выбирать способ формообразования несложного изделия методами аддитивных технологий с использованием имеющегося в организации оборудования * Определять потребный источник энергии для изготовления несложного изделия: в виде непосредственного нагрева, лазерного, электронного или оптического луча * Определять потребное для изготовления несложного изделия исходное состояние материала: в виде листа, проволоки, порошка, воска, пленки или суспензии * Разрабатывать необходимую технологическую оснастку при помощи средств автоматизированного проектирования * Выбирать параметры режима аддитивной технологии изготовления несложного изделия: мощность источника энергии, расход материала, толщину слоя, скорость охлаждения * Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для поиска типовых технологических процессов и аналогичных технологических процессов изготовления несложных изделий аддитивного производства * Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для редактирования типовых и аналогичных технологических процессов и технологических процессов изготовления несложных изделий аддитивного производства * Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для определения технологических возможностей средств технологического оснащения, используемых при изготовлении несложных изделий аддитивного производства * Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для определения технологических возможностей контрольно-измерительных приборов и инструментов, используемых при изготовлении несложных изделий аддитивного производства * Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для нормирования технологических операций изготовления несложных изделий аддитивного производства * Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для выбора технологических режимов технологических операций изготовления несложных изделий аддитивного производства * Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для расчета норм расхода технологических газов и энергии при изготовлении несложных изделий аддитивного производства * Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления несложных изделий аддитивного производства * Использовать системы автоматизированного расчета и компьютерного моделирования для описания физических явлений, происходящих в технологических процессах изготовления несложных изделий аддитивного производства * Определять траекторию движения лазерного или электронного луча * Разрабатывать с помощью вычислительной техники и прикладных программ техническую документацию на технологические процессы изготовления несложных изделий аддитивными методами |  |
| 4 | **Подготовка и производство деталей с помощью аддитивных технологий** | 6 |
| Специалист должен знать:   * Порядок преобразования файлов системы автоматизированного управления в файлы, обрабатываемые машиной аддитивного производства, при помощи вычислительной техники и программного обеспечения * Методика загрузки и корректировки файлов, распознаваемых автоматизированной системой управления технологического оборудования аддитивного производства, при помощи встроенных вычислительных средств * Порядок настройки технологического оборудования аддитивного производства для изготовления несложных изделий * Технологии удаления поддерживающего материала, улучшения текстуры материала, повышения точности, улучшения эстетического вида изделия аддитивного производства * Назначение и технология основных операций последующей обработки после аддитивных производств * Требования, предъявляемые к изделию аддитивного производства, подвергнутого последующей типовой обработке * Требования технологической дисциплины при изготовлении несложных изделий аддитивного производства * Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве |  |
| Специалист должен уметь:   * Преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства, с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств * Загружать файл используемого формата на несложное изделие в автоматизированную систему управления машиной аддитивного производства * Производить в файле используемого формата при помощи вычислительных средств технологического оборудования аддитивного производства исправление размеров, позиционирование и ориентацию для изготовления несложного изделия * Настраивать при помощи системы автоматизированного управления технологическое оборудование аддитивного производства с учетом конструкции, материала и технологии изготовления несложного изделия * Оформлять при помощи вычислительной техники и прикладных программ технологическую документацию на процессы изготовления несложного изделия аддитивного производства * Оформлять при помощи вычислительных средств и прикладных программ технологические карты последующей обработки несложного изделия аддитивного производства * Анализировать результаты изготовления несложных изделий аддитивного производства * Уточнять технологические параметры изготовления несложного изделия аддитивного производства |  |
| 5 | **Контроль параметров и постобработка** | 13,5 |
| Специалист должен знать:   * Методики оценки соответствия параметров изготовленного на комплексе оборудования трехмерной печати изделия требованиям задания * Приборы контроля, применяемые для оценки соответствия параметров изделия требованиям задания * Основные технологии трехмерной печати * Виды и характеристики материалов, применяемых в трехмерной печати, методы их обработки * Особенности изготовления изделий на комплексе оборудования трехмерной печати в зависимости от технологии трехмерной печати и сложности изделий * Оснастка и инструменты, необходимые для доводки изделий до требуемых параметров по заданию * Правила и методы выполнения доводки изделий до требований по заданию при производстве изделий на оборудовании трехмерной печати * Виды и причины дефектов |  |
| Специалист должен уметь:   * технологию изготовления функциональных деталей и узлов простой и средней сложности свойства, * правила составления и чтения рабочих чертежей по отдельным частям проекта; * способы разработки и изготовления технологической оснастки для создания функциональных деталей; * Оценивать соответствие параметров изделия, изготовленного на комплексе оборудования трехмерной печати, требованиям задания * Использовать контрольно-измерительные приборы для оценки соответствия параметров изделия заданию * Выбирать способы доводки изделия, а также оснастку и инструменты, необходимые для выполнения доводки изделия до требуемых параметров * Пользоваться различной оснасткой и инструментом для доведения параметров изделия до значений, соответствующих требованиям задания * Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства |  |
| 6 | **Проведение восстановительного ремонта** | 18 |
| Специалист должен знать:   * Принципы организации рабочего места по системе 5S * Основы техники безопасности * Умение работать с техническим оборудованием и промышленными системами. * Навыки программирования и настройки автоматических систем управления. * Понимание принципов работы и настройки электрических схем и схем автоматики. * Знание стандартов и требований безопасности на предприятии. * Умение читать и интерпретировать техническую документацию, схемы и чертежи. * Опыт работы с различными типами датчиков и устройств контроля и измерения. * Умение исправлять и решать возникающие проблемы с оборудованием и системами. * Опыт настройки и регулировки параметров работы оборудования для оптимальной производительности. * Навыки технического обслуживания промышленного оборудования. * Умение оценивать и производить замеры производственных показателей и параметров. * Знание принципов работы систем автоматического управления и регулирования. * Навыки анализа данных и их интерпретации для определения причин сбоев и дефектов. |  |
| Специалист должен уметь:   * Пользоваться паяльной станцией для ремонта электронных плат * Опыт работы с программным обеспечением для управления оборудованием и процессами. * Умение организованно работать в команде с другими сотрудниками. * Навыки постановки диагноза и поиска пути решения проблем. * Опыт проведения технического обслуживания и ремонта оборудования. * Знание правил и процедур обеспечения качества в производственной среде. * Навыки управления временем и планирования, выполнения задач в установленные сроки. * Опыт работы с системами пневматики и гидравлики. * Умение следить за технологической эффективностью и оптимизацией процесса производства. |  |
| 7 | **Проведение планово-предупредительного ремонта** | 13,5 |
| Специалист должен знать:  Основы программирования в программных средах  · Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования  · Методологии разработки компьютерного программного обеспечения  · Методологии и технологии проектирования и использования баз данных  · Технологии программирования  · Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных  · Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними |  |
| Специалист должен уметь:  Проводить CAE моделирование процесса  · Применять выбранные языки программирования для написания программного кода  · Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных  · Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода  · Использовать методы и приемы формализации поставленных задач  · Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач  · Использовать программное обеспечение для графического отображения алгоритмов  · Применять алгоритмы решения типовых задач в соответствующих областях |  |

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

*Таблица №2*

**Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий/Модуль** | | | | | | | | | **Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |
| **Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |  | **A** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** | **Е** | **Ж** |  |
| **1** | 5 | 9,5 | 4 |  |  |  |  | 18,5 |
| **2** | 5 |  |  |  |  |  | 5,5 | 10,5 |
| **3** |  |  |  | 20 |  |  |  | 20 |
| **4** |  |  | 6 |  |  |  |  | 6 |
| **5** |  |  |  |  | 13,5 |  |  | 13,5 |
| **6** |  | 0,5 |  |  | 1,5 | 16 |  | 18 |
| **7** |  |  |  |  |  | 4 | 9,5 | 13,5 |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | | 10 | 10 | 10 | 20 | 15 | 20 | 15 | **100** |

1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

*Таблица №3*

**Оценка конкурсного задания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Критерий** | | **Методика проверки навыков в критерии** |
| **А** | **Диагностика неисправности системы управления и рабочего органа (Инвариант)** | Оценка на основе заполнения акта дефектовки и составленной электрической схемы |
| **Б** | **Исследование рабочих параметров системы (Инвариант)** | Оценка заполнения «Опросного листа» |
| **В** | **Подбор материалов для проведения ремонта вышедших из строя систем (Инвариант)** | Оценка соответствия подобранного материала |
| **Г** | **Реверс-инжиниринг (Вариатив)** | Оценка соответствия спроектированной конкурсантом модели(ей) функциональным, геометрическим и параметрическим требованиям задания. |
| **Д** | **Аддитивное производство (Вариатив)** | Оценка соответствия построенных конкурсантом готовых деталей на соответствие требованиям задания по точности размеров, функциональности, прочности, и иным объективным параметрам. |
| **Е** | **Восстановительный ремонт системы управления и рабочего органа (Инвариант)** | Оценка работоспособности насоса, соответствия рабочего места системе 5S |
| **Ж** | **Планово-предупредительный ремонт (Вариатив)** | Оценка работы насоса с оптимальными параметрами |

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания: 19 ч.

Количество конкурсных дней: 3 дня

Вне зависимости от количества модулей, КЗ должно включать оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний конкурсанта должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

**1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания**

Конкурсное задание состоит из 7 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 4 модуля, и вариативную часть – 3 модуля. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

Обязательная к выполнению часть (инвариант) выполняется всеми регионами без исключения на всех уровнях чемпионатов.

Количество модулей из вариативной части, выбирается регионом самостоятельно в зависимости от материальных возможностей площадки соревнований и потребностей работодателей региона в соответствующих специалистах. В случае если ни один из модулей вариативной части не подходит под запрос работодателя конкретного региона, то вариативный (е) модуль (и) формируется регионом самостоятельно под запрос работодателя. При этом время на выполнение модуля (ей) и количество баллов в критериях оценки по аспектам не меняются

**1.5.2. Структура модулей конкурсного задания**

**Модуль А. Диагностика неисправности системы управления и рабочего органа (инвариант)**

*Время на выполнение модуля*: 3 часа

**1.1. Выдаваемые элементы конкурсного задания:**

Легенда для конкурсного задания (озвучивается главным экспертом) Описание конкурсного задания, чертеж(и), спецификация, технический паспорт, неисправное промышленное оборудование, электронные компоненты для управления оборудованием:

* Arduino Nano V 3.0 Type-C ATMEGA328P CH340
* Кабель USB-Type C, 1 м
* Реле твердотельное 16А постоянный-переменный ток
* Розетка накладная с крышкой влагозащищённая без заземления "ПРАЛЕСКА АКВА", серый/прозрачный
* Блок питания для светодиодной ленты импульсный 5В, 25Вт, IP20 Орбита OT-APB91
* Датчик расхода воды YF-S201 (1-30 л/мин)
* OLED 0.96" дисплей 128x64, I2C, 4 pin
* Потенциометр GSMIN WH148 B1K (1 кОм) переменный резистор 15мм 3-pin
* Провода набор 20см по 40 шт. Папа-Папа, Мама-Мама, Папа- Мама.
* Шнур сетевой с заземлением, ПВС 3\*0,75 2 метра черный
* Провод/ шнур ШВВП ГОСТ 3х0.75, 1м

**1.2 Задание:**

Необходимо провести диагностику оборудования «Дренажный насос Вихрь ДН-250 68/2/11» по следующим этапам:

* Разобрать оборудование;
* Провести визуальный осмотр системы и сверку размеров с чертежами;
* Обнаружить и определить места локализации неисправностей
* Произвести поиск неисправности электрической платы управления
* Разработать электрическую схему управления по физической плате;
* Подобрать компоненты (выдаются) для дальнейшего восстановление электронной платы.
* Оформить акт дефектной ведомости (Приложение 6 Форма акта дефектной ведомости)

**В конце модуля необходимо сдать:**

В папке *«Конкурсант №…(номер конкурсанта по итогам жеребьевки)»* файл **PDF** акт дефектной ведомости (Приложение 6 Форма акта дефектной ведомости) оборудования с названием и **PDF** с разработанной электрической схемой управления, обозначающим выполняемый модуль и номер участника, например**: *Модуль\_А\_Конкурсант\_№1.***

**Модуль Б. Исследование рабочих параметров системы (инвариант)**

*Время на выполнение модуля*: 2 часа

**Задание:**

1. Изучить документацию по условиям эксплуатации оборудования «Дренажный насос Вихрь ДН-250 68/2/11»
2. Определить рабочие параметры системы
3. Заполнить «Опросный лист» (Приложение 6 Форма опросного листа)

**В конце модуля необходимо сдать:**

В папке *«Конкурсант №…(номер конкурсанта по итогам жеребьевки)»* файл **PDF** «Опросный лист» с названием, обозначающим выполняемый модуль и номер участника, например**: *Модуль\_Б\_Конкурсант\_№1.***

**Модуль В** **Подбор материалов для проведения ремонта вышедших из строя систем (инвариант)**

*Время на выполнение модуля*: 1 час

**Задание:**

1. Определить методики и технологии изготовления неисправных деталей в зависимости от физико-механических и эксплуатационных свойств (аддитивная технология, субтрактивная технология (фрезеровка, токарная обработка, литье и т.д.);

2. Выполнить сравнительный экономико-технологический анализ выбранной технологии (день/ время/качество функционирования).

3. Провести испытание каждой сломанной детали на твердость по Шору и записать в технической карте.

4. Определить физико-химические свойства и подобрать материал, подходящего под среду эксплуатации; (в рамках площадке)

5. Заполнить пояснительную записку (Приложение 7) на изготовление всех необходимых деталей, с указанием ссылки на техническую инструкцию (п.1,2,3,4 модуля В)

6. Заполнить технологическую инструкцию (Приложение 8) для каждой детали (описание технологического процесса детали)

**В конце модуля необходимо сдать:**

В папке *«Конкурсант №…(номер конкурсанта по итогам жеребьевки)»* файл **PDF** «Техническая карта на изготовление» и «Техническая инструкция» с названием, обозначающим выполняемый модуль и номер конкурсанта, например**: *Модуль\_В\_Конкурсант\_№1.***

**Модуль Г Реверс-инжиниринг (вариатив)**

*Время на выполнение модуля*: 3 часа, *сквозной модуль, параллельное выполнение в День 2 и День 3.*

**Задание №1:**

С использованием 3D-сканера выполнить трехмерное сканирование поломанных деталей оборудования «Дренажный насос Вихрь ДН-250 68/2/11». В программе трёхмерного моделирования произвести обработку с целью восстановления геометрии, удаления дефектов полученной трехмерной модели.

**Требования к сканированию детали оборудования:**

* Процесс сканирования запущен и завершен, получено облако точек.
* Из облака точек сформирована каркасная 3D-модель.
* 3D модель сохранена в формате 3D сканера.
* 3D модель экспортирована в формат STL.
* 3D модель переведена в формат STEP.

**Требования к готовой 3D модели детали оборудования**:

* Каркасная 3D-модель представляет собой модель детали, отсканированную проходом сканера на 360 градусов.
* Не отсканированные области на 3D модели отсутствуют.
* Отсутствуют поверхностные и не соединенные с каркасной моделью артефакты.
* Отклонение размеров по каждой из 3 осей не более 10% от исходной модели.

**Задание №2:**

С использованием ручного обмера, а также с помощью исходной документации на оборудование спроектировать и восстановить поломанную деталь оборудования «Дренажный насос Вихрь ДН-250 68/2/11».

**Задание №3:**

Разработать 3Д модель корпуса для системы управления насосом с учетом выданных электронных компонентов оборудования «Дренажный насос Вихрь ДН-250 68/2/11».

**В конце модуля необходимо сдать:**

В папке *«Конкурсант №…(номер конкурсанта по итогам жеребьевки)»* файлы деталей в формате ***\*.STEP/\*.STP*** *и в формате* 3D сканера с названием, обозначающим выполняемый модуль и номер конкурсанта.

**Модуль Д. Аддитивное производство (вариатив)**

*Время на выполнение модуля*: 4 часа, *сквозной модуль, параллельное выполнение в День 2 и День 3.*

**Общие требования к блоку Д**

Пояснение: модуль Д включает в себя использование нескольких технологий изготовления деталей, которые выбираются исходя из физико-механических и эксплуатационных свойств деталей.

Д1 – Технология FDM 3D печать;

Д2 – Технология FDM 5D печать;

Д3 – Технология SLA

Д3 – Литье пластмасс

**Модуль Д1 Аддитивное производство (3Д печать)**

**Задание:**

С помощью аддитивных технологий изготовить все необходимые детали, восстановленные и спроектированные в **Модуле Г.**

**Требования к изготовлению:**

* Подготовить управляющую программу по технологии;
* Подготовить и настроить аддитивную машину по технологии;
* Выполнить обработку изготовленных деталей, удаление поддержек и обработку поверхностей изготовленных деталей.

**Модуль Д2 Аддитивное производство (5Д печать)**

**Задание:**

С помощью аддитивных технологий изготовить все необходимые детали, восстановленные и спроектированные в **Модуле Г.**

**Требования к изготовлению:**

* Подготовить управляющую программу по технологии;
* Подготовить и настроить аддитивную машину по технологии;
* Выполнить обработку изготовленных деталей, удаление поддержек и обработку поверхностей изготовленных деталей.

**Модуль Е. Восстановительный ремонт системы управления и рабочего органа (инвариант)**

*Время на выполнение модуля*: 3 часа

**Задания:**

* Собрать электрическую схему в соответствии с разработанной схемой и выбранными компонентами в **Модуле А**
* Установить все электрические компоненты в корпус изготовленный в **Модуле Д**
* Выполнить сборку «Дренажный насос Вихрь ДН-250 68/2/11»
* Провести проверку работоспособности «Дренажный насос Вихрь ДН-250 68/2/11» на заранее подготовленном стенде
* Привести рабочее место с соответствием с системой 5S.

**В конце модуля необходимо сдать свое рабочее место для оценки экспертам.**

**Модуль Ж. Планово-предупредительный ремонт (вариатив)**

*Время на выполнение модуля*: 3 часа

**Задания:**

* Провести CAE анализ работоспособности«Дренажный насос Вихрь ДН-250 68/2/11»
* На основе полученных результатов CAE анализа подобрать оптимальные режимы работы «Дренажный насос Вихрь ДН-250 68/2/11»
* Выполнить программирование оптимальных режимов эксплуатации
* Выполнить запуск «Дренажный насос Вихрь ДН-250 68/2/11» с оптимальными режимами эксплуатации
* Провести техническое обслуживание и заполнить акт технического осмотра (Приложение 9)

**В конце модуля необходимо сдать:**

В папке *«Конкурсант №…(номер конкурсанта по итогам жеребьевки)»* файл **PDF** «Акт технического осмотра» с названием, обозначающим выполняемый модуль и номер конкурсанта, например**: *Модуль\_Ж\_Конкурсант\_№1.***

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

2.1 Личный инструмент конкурсанта

Конкурсанты обязаны приносить свои вещи, такие как рабочую обувь и спец. одежду. Конкурсанты могут использовать свои собственные ручные инструменты, если они прописаны в личных вещах конкурсанта.

Личный инструмент конкурсанта может быть допущен в общую зону для использования всеми конкурсантами площадки при согласии конкурсанта и экспертов площадки.

2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке

С целью недопущения получения преимущества, а также соблюдения Положения об этике требуется выполнение следующих требований на площадке (все исключения оговариваются с главным экспертом до начала соревновательного дня):

|  |  |
| --- | --- |
| **ЗАДАЧИ И ЗАДАНИЯ** | **ПРАВИЛА ДЛЯ КОМПЕТЕНЦИИ** |
| Устройства записи/чтения информации в любом форм-факторе (карта памяти, твердотельный накопитель, компакт-диск и прочее) | Конкурсантам, экспертам не разрешается приносить на рабочую площадку и использовать устройства записи/чтения информации в любом форм-факторе. |
| Персональные компьютеры, ноутбуки, планшеты, мобильные телефоны, смарт часы, наушники и прочее | Экспертам не разрешается приносить на рабочую площадку и использовать устройства, способные воспроизводить, хранить, записывать и передавать информацию по любым сетям связи и сохранять информацию на внутреннем и внешнем накопительном устройствах памяти. |
| Персональные устройства для аудио-, фото- и видеосъемки. | Конкурсантам, экспертам не разрешается использовать персональные устройства для аудио-, фото- и видеосъемки без одобрения главного эксперта. |
| Шаблоны, пособия и пр. | Конкурсантам запрещено приносить и использовать свои собственные шаблоны и вспомогательные средства в любой момент времени. |
| Конкурсное задание и оценка | Конкурсантам, экспертам запрещено выносить конкурсные задания и схемы выставления оценок с рабочей площадки начиная с дня подготовки и до окончания Чемпионата. |
| Отказ оборудования из «личного инструмента конкурсанта» | В случае неисправности инструмента, программного обеспечения или оборудования, который принес конкурсант, дополнительное время не предоставляется. |

3. Приложения

Приложение 1. Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания.

Приложение 2. Матрица конкурсного задания.

Приложение 3. Инструкция по охране труда.

Приложение 4. Легенда для конкурсного задания (условия эксплуатации, причины выхода из строя).

Приложение 5. Форма акта дефектной ведомости.

Приложение 6. Форма опросного листа.

Приложение 7. Пояснительная записка.

Приложение 8. Технологическая инструкция.

Приложение 9. Форма акта технического осмотра оборудования.