

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено
В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
16.02.2023 г протокол № 4

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

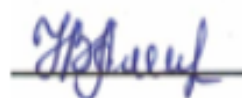
Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по
отраслям)

Квалификация выпускника: техник-мехатроник

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе основного общего
образования

Форма обучения: Очная

Руководитель ППСЗ: преподаватель
первой квалификационной категории



Аленькова Н.В.

Год начала подготовки: 2023

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
20.01.2023 года Протокол №5

Председатель методического совета СПК



Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
27.01.2023 года Протокол №5

Председатель педагогического совета СПК



Дегтев Д. Н.

2023

Программа государственной итоговой аттестации по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 г. № 1550

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Аленькова Н. В. преподаватель первой квалификационной категории

Содержание:

1. Общие положения.....	4
2. Процедура проведения ГИА.....	21
3. Требования к дипломным проектам (работам) и методика их оценивания.....	37
4. Обеспечение проведения ГИА.....	40
5. Порядок проведения государственной итоговой аттестации для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (в случае наличия таковых среди обучающихся по образовательной программе).....	50
6. Порядок подачи апелляции и пересдачи государственной итоговой аттестации.....	52
7. Приложение 1. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по компетенции № 04 «Мехатроника», КОД №1.3-2023-2025.....	54
8. Приложение 2 План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия.....	56
9. Приложение 3 Инфраструктурный лист для КОД №1.3-2023- 2025...64	
10. Приложение 4 Инструкция по технике безопасности.....	65

1 Общие положения

1.1 **ГИА** – обязательная часть образовательной программы, завершающая ее освоение и направленная на оценку соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС СПО.

Программа государственной итоговой аттестации по специальности среднего профессионального образования 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 г. № 1550

1.2 **Квалификация** – техник-мехатроник.

1.3 Срок получения образования по образовательной программе:
3 года 10 месяцев на базе основного общего образования.

1.4 **Цель ГИА:** Итоговая аттестация, завершающая освоение имеющих государственную аккредитацию основных образовательных программ, является государственной итоговой аттестацией. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

1.5 **Объем времени, отводимый на подготовку и проведение ГИА:** 216 часов/ 6 недель

- подготовка дипломного проекта - 108 ч./ 3 недели
- защита дипломного проекта - 36 ч./ 1 неделя
- демонстрационный экзамен - 72 ч./ 2 недели

1.6 **Формы ГИА.** ГИА проводится:

- в форме демонстрационного экзамена;
- в форме защиты дипломного проекта;

1.7 **Настоящая программа устанавливает:**

- требования к дипломным проектам (работам), методику их выполнения и критерии оценивания;
- уровни демонстрационного экзамена, конкретные комплекты оценочной

документации, выбранные, исходя из содержания реализуемой образовательной программы, из размещенных на официальном сайте оператора в сети "Интернет" оценочных материалов, методику перевода баллов демонстрационного экзамена в итоговую оценку.

1.8 Программа разработана на основании нормативных правовых документов и локальных актов, регулирующих вопросы организации и проведения ГИА:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ № 1550 Минобрнауки России от 09.12.2016 г. «Об утверждении ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» от 17 декабря 2020 г. № 747.
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» от 01 сентября 2022 г. № 796.
- Приказ № 762 Минобрнауки России от 24.08.2022 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам СПО».
- Приказ Минобрнауки России от 5 августа 2020 № 885 и Минпросвещения России от 5 августа 2020 № 390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации № 05-401 от 14.04.2021 года «О направлении методических рекомендаций по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования»;
- Письмо № 05-369 от 08.04.2021 года «О направлении рекомендаций, содержащих общие подходы к реализации образовательных программ среднего профессионального образования (отдельных их частей) в форме практической подготовки».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 октября 2018 г. № 677н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по мехатронике в автомобилестроении».

- Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования;
- Положения о формировании образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена;
- Иных нормативных актов ВГТУ;
- Устава ВГТУ.

1.9 В настоящей программе используются следующие термины и сокращения:

ГИА – Государственная итоговая аттестация;
ГЭК – Государственная экзаменационная комиссия;
ОК – общие компетенции;
ППССЗ – программа подготовки специалистов среднего звена;
ПК – профессиональные компетенции;
СПО – среднее профессиональное образование;
ПЦК – предметная (цикловая) комиссия;
ФГОС – федеральный государственный образовательный стандарт;
ДЭ – демонстрационный экзамен

1.10 Результаты освоения образовательной программы в виде компетенций и формы проверки их освоения: отражены в таблицах 1 и 2.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности, представленными в таблице 2.

Таблица 1. Общие компетенции

Код компетенции	Формулировка компетенции	Требования к знаниям, умениям	Форма проверки	Показатели оценивания
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	А) защита дипломного проекта • Требования к структуре и содержанию дипломного проекта в целом и ее элементов в частности; • Требование к докладу (при защите); • Вопросы, задаваемые в ходе процедуры защиты; • Отзыв руководителя дипломного проекта; • Рецензия на дипломный проект Б) проведение демонстрационного экзамена • организация деятельности и соблюдение техники	• актуальность тематики исследования; • глубина проработки источников по теме исследования; • системный подход к постановке задач исследования; • знание методов решения поставленных задач; • оценка руководителя дипломного проекта (отзыв руководителя); • формулировка основных результатов дипломного проекта; • обоснованность принятых проектных решений • корректность изложения материала и точность формулировок; • владение материалом

ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	безопасности при использовании оборудования • коммуникация и работа с людьми • формирование исполнительной и учетной документации • оформление документов	дипломного проекта на защите; • соблюдение графика работы над дипломным проектом; • успешное освоение дисциплин согласно учебному плану
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования		

		Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты		
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности		
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.		
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Умения: описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения. Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.		

ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона		
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения		

ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности		
------	---	--	--	--

Таблица 2

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Требования к знаниям, умениям, практическому опыту	Форма проверки	Показатели оценивания
ВД 01 Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем	ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	уметь: - читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений - готовить инструмент и оборудование к монтажу; - осуществлять монтажные и пуско – наладочные работы мехатронных систем знать: - правила техники безопасности при проведении монтажных и пусконаладочных работ мехатронных систем; - концепцию бережливого производства; - принципы работы и назначение устройств мехатронных систем; иметь практический опыт: - выполнения сборки узлов и систем, монтаж и наладку оборудования мехатронных систем	А) защита дипломного проекта • Требования к структуре и содержанию дипломного проекта в целом и ее элементов в частности; • Требование к докладу (при защите); • Вопросы, задаваемые в ходе процедуры защиты; • Отзыв руководителя дипломного проекта; • Рецензия на дипломный проект Б) проведение демонстрационного экзамена • соблюдение технологий, работа с оборудованием, инструментами и материалами • организация деятельности и	• способность применять математические методы при решении поставленных задач дипломного проекта; • владение современными информационными технологиями и программными средствами; • владение современными методами количественной обработки специальной информации • наличие аналитической информации по результатам исследования предметной области;
	ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения	уметь: - программировать plc; знать: - языки программирования и интерфейсов программируемых логических контроллеров (далее – plc); - методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей; иметь практический опыт: - программирования мехатронных систем с учетом специфики технологических процессов;		

	ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием	уметь: - разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; знать: - методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования; иметь практический опыт: - программирования мехатронных систем с учетом специфики технологических процессов;	соблюдение техники безопасности при использовании оборудования • коммуникация и работа с людьми • формирование исполнительной т учетной документации • оформление документов • качество созданного продукта (свойства, внешний вид и т.д.)	• формулировка основных результатов дипломного проекта; • владение материалом дипломного проекта на защите; • демонстрация результатов проведения собственных исследований в предметной области; • владение вопросами технико-экономического
	ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	уметь: - визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; знать: - технологию проведения монтажных и пуско - наладочных работ мехатронных систем; - правила эксплуатации компонентов мехатронных систем; иметь практический опыт: - выполнения пуско – наладочных работ и испытаний мехатронных систем;		

ВД 02 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем	ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	уметь: - применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; - применять технологические процессы восстановления деталей; - осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования; знать: - правила техники безопасности при проведении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; иметь практический опыт: - выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем электрического и электромеханического оборудования;		обоснования принятых решений; • навыки проектирования и использования результатов в практической деятельности; • доклад основных результатов дипломного проекта; • освоение дисциплин согласно учебному плану
	ПК 2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей	уметь: - производить диагностику оборудования мехатронных систем и определения его ресурсов; знать: - алгоритмы поиска неисправностей - порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; иметь практический опыт: - выполнения работ по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации оборудования;		

	ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	уметь: -производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем; знать: - технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем; иметь практический опыт: - выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем электрического и электромеханического оборудования;		
ВД 03 Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем	ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием	уметь: - проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; знать: - методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических систем; иметь практический опыт: - разработки и моделирования работы простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем;		

	ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем	уметь: - применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем; - составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; знать: - типовые модели мехатронных схем; иметь практический опыт: - разработки и моделирования работы простых устройств и функциональных блоков мехатронных схем;		
	ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	уметь: - оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам; знать: - правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем; - методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем; иметь практический опыт: - оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;		

ВД 04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих	ДПК1.1 Наладка простых электронных теплотехнических приборов	уметь: - читать, составлять схемы соединений средней сложности и осуществлять их монтаж; - выполнять лужение и пайку различными припоями; - определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности; - проводить испытания отремонтированных контрольно измерительных приборов и автоматики (КИПиА); - осуществлять сдачу после ремонта и испытаний КИПиА; - применять техническую документацию при испытаниях и сдаче отдельных приборов, механизмов и аппаратов; - осуществлять заземление и зануление электроустановок; - осуществлять выбор инструмента, припоя и флюса для всех видов пайки; - применять слесарный, монтажный, электрифицированный, гидрофицированный, пневматические инструменты, - контролировать техническое состояние инструмента, оснастки и оборудования; - выполнять смазочно-очистительные работы; - выполнять сопутствующую замену и (или) ремонт дефектных деталей и узлов, выявленных при проведении технического обслуживания; - использовать в работе сборочные чертежи, схемы, информационные листы, программное обеспечение, руководства по эксплуатации, спецификации; - определять дефект, неисправность детали, узла, агрегата, мехатронной системы на основе визуального контроля и данных, полученных в результате диагностики;		
---	---	---	--	--

2 Формы ГИА

2.1. Дипломный проект

Дипломный проект – это научно-обоснованное решение практической задачи по специальности, которое должно содержать элементы учебного проектирования (программы, модели, бизнес-планы, разработки методики т.д.) для конкретного объекта исследования.

Тематика дипломного проекта должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в ОП СПО:

ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем.

ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем.

ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.

ПМ 04. Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих - 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Тематика должна:

- соответствовать современному уровню и перспективам развития науки, техники, производства, экономики и культуры;
- создать возможность реальной работы с решением актуальных практических задач и дальнейшим использованием, внедрением материалов работы в конкретное производство;
- быть достаточно разнообразной для возможности выбора обучающимся темы в соответствии с индивидуальными склонностями и способностями.

Примерная тематика дипломного проекта.

Примерная тематика дипломного проекта (по профессиональным модулям)

Примерные темы дипломных проектов	Соответствие ПМ
Разработка компоновочной схемы гибкого производственного модуля обработки детали «Диск»	ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка компоновочной схемы гибкого производственного модуля обработки детали «Планка»	ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка конструкции модуля аналогового ввода- вывода стенда «Исследование	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.

микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	
Разработка программы работы модуля аналогового ввода- вывода стенда «Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка конструкции модуля дискретного ввода- вывода стенда «Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка программы работы модуля дискретного ввода- вывода стенда «Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка конструкции модуля управления двигателем постоянного тока стенда «Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка программы работы модуля управления двигателем постоянного тока стенда «Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка модуля памяти стенда «Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка кинематической схемы манипулятора промышленного робота	ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка основных параметров электрического схвата манипулятора промышленного робота	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Модернизация поворотного узла промышленного робота	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем.

	ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка основных параметров схвата робота загрузчика	ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка основных параметров схвата манипулятора ГПМ отработки тела вращения	ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка основных параметров приводов роботов	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка системы управления автономным роботом	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Разработка конструкции манипулятора с механическим захватом	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Модуль выдвижения руки робота-загрузчика	ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Захватное устройство учебного робота	ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Мобильный робот-трубопроходчик	ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Мобильный робот-загрузчик	ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем. ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.
Модуль центрального контроллера стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем.
Модуль памяти стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем.
Модуль аналогового ввода/вывода стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем.

Модуль дискретного ввода/вывода стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско- наладка мехатронных систем. ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем.
Модуль управления шаговым двигателем стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско- наладка мехатронных систем. ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем.
Модуль управления двигателем постоянного тока стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско- наладка мехатронных систем. ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем.
Модуль цифрового широтно- импульсного преобразователя стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско- наладка мехатронных систем. ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем.
Модуль цифрового тиристорного преобразователя стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ 01. Монтаж, программирование и пуско- наладка мехатронных систем. ПМ 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем.
Микроконтроллерный регулятор скорости и тока исполнительной системы робота.	ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем. ПМ 04. Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (18494 Слесарь по контрольно- измерительным приборам и автоматике)
Микроконтроллерный регулятор положения исполнительной системы робота.	ПМ 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем. ПМ 04. Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (18494 Слесарь по контрольно- измерительным приборам и автоматике)

Для подготовки дипломного проекта обучающемуся назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы дипломного проекта, в том числе предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Закрепление за обучающимися тем, назначение руководителей и консультантов осуществляется приказом ректора ВГТУ не позднее, чем за 6 месяцев до начала ГИА.

По утвержденным темам руководители разрабатывают индивидуальные задания для каждого обучающегося. Допускается

выполнение комплексного дипломного проекта группой обучающихся (не более 4 человек на 1 проект), при этом индивидуальные задания выдаются каждому обучающемуся из группы.

Индивидуальные задания рассматриваются на заседаниях ПЦК, подписываются руководителем дипломного проекта и утверждаются заместителем директора СПК/филиала ВГТУ, выдаются обучающемуся не позднее, чем за 2 недели до начала преддипломной практики.

По выбранному направлению исследования руководитель разрабатывает совместно с обучающимся индивидуальный план подготовки и выполнения дипломного проекта. Индивидуальный план работы содержит следующие этапы:

1. **работа с литературой** - задачи, связанные с изучением теории и практики вопроса (разработка логики и уточнение научного аппарата исследования - противоречия, проблемы, цели, предмет, объект, гипотеза, задачи, на основе анализа литературных данных);

2. **разработка теоретического обоснования темы исследования** - задачи, связанные с созданием новых теорий, идей, учений, преобразованием предмета исследования, подготовкой эксперимента (разработка новых научных подходов к решению выявленной проблемы предстоящего исследования, выявление путей, средств и условий преобразования предмета исследования, обоснование выбора методов исследования, описание способа доказательства или опровержения достоверности выдвинутой гипотезы, разработка новых моделей, программы эксперимента, экспериментальной базы);

3. **проведение эксперимента** - задачи, связанные с проведением эксперимента и доказательством гипотезы (получение результатов эксперимента, их анализ и оценка адекватности выводов);

4. **обобщение теории и практики по теме проведенного исследования** – задачи, связанные с разработкой рекомендательного материала на основе результатов исследования, обобщением полученных научных и практических результатов (написание рекомендаций, формулирование общих выводов по работе, включающих оценку актуальности, новизны, научного и практического значения, перспектив дальнейшего развития исследования).

Дипломный проект подлежит обязательному рецензированию с целью обеспечения объективности оценки труда выпускника. Выполненные дипломные проекты рецензируются специалистами из числа работников предприятий, организаций, преподавателей образовательных организаций, профессионально владеющих вопросами, связанными с выбранной тематикой. Рецензенты дипломного проекта определяются не позднее, чем за 1 месяц до защиты. Содержание рецензии доводится до сведения обучающегося не позднее, чем за 1 день до защиты дипломного проекта

Структура дипломного проекта:

Дипломный проект включает в себя: титульный лист, содержание, введение, теоретическую часть, опытно-экспериментальную часть, выводы и заключения, список использованных источников, приложения.

Основные требования к дипломному проекту

- Название дипломного проекта должно соответствовать специальности, ее содержанию, современному состоянию развития науки и техники, производства, иметь четкую целевую направленность, актуальность.
- В работе должна быть обеспечена логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах.
- Полученные результаты и обоснованность выводов должны быть достоверны.
- Специальная информация должна быть изложена корректно и профессионально с учетом принятой научной терминологии.

Выполненный дипломный проект должен:

- соответствовать разработанному заданию;
- включать анализ различных источников информации по теме с обобщениями и выводами, сопоставлениями и оценкой различных точек зрения;
- продемонстрировать требуемый уровень общенаучной и специальной подготовки выпускника, его способность и умение применять на практике освоенные знания, практические умения, общие и профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС СПО.

Содержание дипломного проекта:

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части. В пояснительной записке даётся теоретическое и расчетное обоснование принятых в дипломном проекте решений. В графической части принятое решение представляется в виде чертежей, схем, графиков, диаграмм. Структура и содержание пояснительной записки определяются в зависимости от профиля специальности, темы дипломного проекта.

В состав дипломного проекта могут входить макеты, изготовленные в соответствии с заданием.

Являясь законченной, самостоятельной, комплексной научно-практической разработкой, дипломный проект предполагает:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;
- применение полученных знаний при решении конкретных научных и практических задач с использованием автоматизированных систем управления;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы;
- применение методик исследования и экспериментирования;
- выявление умения делать обобщения, выводы, разрабатывать практические рекомендации в исследуемой области.
- демонстрация вида профессиональной деятельности.

Дипломный проект выполняется выпускником с использованием собранных им лично материалов, в том числе в период прохождения преддипломной практики и выполнения курсовых работ (проектов).

Требования к объему и оформлению определяются в соответствии с методическими указаниями по выполнению дипломного проекта), составленными на основе ФГОС СПО. Оформление должно соответствовать требованиям ГОСТ 2. 105-95 «Общие требования к текстовым документам», современным стандартам и установленным в ВГТУ требованиям.

Процедура проведения защиты дипломного проекта приведена в Положении о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования. (дополнить в соответствии со спецификой специальности).

2.2 Демонстрационный экзамен.

Демонстрационный экзамен - вид аттестационного испытания при ГИА по ППССЗ СПО или по их части, который предусматривает моделирование реальных производственных условий для решения практических задач профессиональной деятельности.

Компетенция, выносимая на ДЭ - вид деятельности (несколько видов деятельности), определенный(ые) через необходимые знания и умения, проверяемые в рамках выполнения задания на ДЭ (далее - компетенция). Описание компетенции включает требования к оборудованию, оснащению и застройке площадки, технике безопасности.

Комплект оценочной документации включает требования к оборудованию и оснащению, застройке площадки проведения ДЭ, к составу

экспертных групп, участвующих в оценке заданий ДЭ, а также инструкцию по технике безопасности (приложения 1,2,3,4).

Демонстрационный экзамен базового / профильного уровня проводится с использованием оценочных материалов по компетенции №04 Мехатроника (КОД 1.3-2023-2025), включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации, варианты заданий и критерии оценивания, разрабатываемых оператором (автономной некоммерческой организацией "Агентство развития профессионального мастерства (Ворлдскиллс Россия)") размещенных на официальном сайте по ссылке: <https://esat.worldskills.ru/>

Квалификационные требования для проведения демонстрационного экзамена профильного уровня заявлены организацией-партнером _____ (договор о сетевой форме реализации образовательной программы от _____.20__г. №____ или договор о практической подготовке обучающихся от _____.20__г. №____):

Перечень требований:

Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта, (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках _____ комплекта _____ оценочной _____ документации.

Номер раздела	Наименование раздела WSSS	Содержание раздела WSSS: Специалист должен знать	Важность раздела
Раздел 1	Организация работы	Специалист должен знать: общие принципы и способы безопасного выполнения работ, а также в отношении к мехатронике; назначение, правила безопасного использования, ухода и технического обслуживания для оборудования; принципы безопасной работы и защиты окружающей среды и их применение в отношении содержания рабочего места в хорошем состоянии; принципы и методы организации работы, контроля и управления; Специалист должен уметь: подготавливать и поддерживать безопасность и порядок на рабочем месте; подготавливать себя к поставленным задачам, уделяя должное внимание технике безопасности и нормам охраны здоровья и окружающей среды; планировать работу для максимизации эффективности и минимизации срывов графика; выбирать и безопасно использовать все оборудование и материалы в соответствии с инструкциями изготовителя; применять или превышать требования стандартов техники безопасности и норм охраны здоровья в отношении окружающей среды, оборудования и материалов; восстанавливать зону проведения работ до соответствующего состояния	2,50
Раздел 2	Компетенции общения и межличностных отношений	Специалист должен знать: техническую терминологию, относящуюся к данной	2,50

		компетенции; Специалист должен уметь: читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции из документации в любом доступном формате.	
Раздел 3	Разработка мехатронных систем	Специалист должен знать: для проектирования, сборки и ввода в эксплуатацию мехатронной системы, компонентов и функций пневматических систем, компонентов и функций электрических и электронных систем, компонентов и способов применения электрических приводов. Специалист должен уметь: определять и прояснять неточности и неопределенности в кратких инструкциях и технических спецификациях; осуществлять сборку оборудования в соответствии с документацией; подсоединять провода и трубы согласно промышленным стандартам; устанавливать, настраивать и производить все необходимые регулировки в механических, электрических и сенсорных системах; осуществлять ввод оборудования в эксплуатацию с помощью вспомогательного оборудования и ПЛК, используя их стандарты и документацию.	5,00
Раздел 4	Использование промышленных контроллеров	Специалист должен знать: функции, устройство и принципы действия ПЛК; принципы конфигурирования ПЛК. Специалист должен уметь: подключать ПЛК к мехатронным системам; устанавливать необходимые конфигурации промышленных	5,00

		контроллеров; настраивать все возможные параметры ПЛК вместе с соответствующими схемами управления для обеспечения правильной работы оборудования	
Раздел 5	Разработка программного обеспечения	Специалист должен знать: как программировать, используя стандартное программное обеспечение для промышленной автоматизации; как программа взаимодействует с оборудованием. Специалист должен уметь: писать программы для управления оборудованием; программировать ПЛК, включая обработку аналоговых и дискретных сигналов, а также данных поступающих через промышленные сети	5,00
Раздел 6	Принципиальные электрические схемы	Специалист должен знать: принципы и способы применения принципиальных электрических схем; методы проектирования и сборки электрических цепей в оборудовании и системах управления. Специалист должен уметь: читать и использовать пневматические, гидравлические и электрические принципиальные схемы; проектировать схемы с помощью современных программных средств	2,50
Раздел 7	Анализ, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание	Специалист должен знать: аналитические методы обнаружения неисправностей; методы и варианты осуществления ремонта; Специалист должен уметь: проводить	2,50

		испытания отдельных модулей и собранных систем; проверять каждую часть процесса сборки на соответствие установленным критериям; находить неисправности в мехатронной системе с помощью соответствующих аналитических методов; осуществлять эффективный ремонт компонентов	
--	--	--	--

Примерные задания демонстрационного экзамена:

Мехатроника представляет собой симбиоз науки и техники, обеспечивающий высокий уровень проектирования и производства принципиально новых механизмов, машин и автоматизированных систем с интеллектуальным управлением. Дисциплина включает элементы точной механики с электронными, электротехническими, пневматическими и компьютерными компонентами.

Специалисты в области мехатроники проводят пусконаладочные работы, осуществляют техническое обслуживание устройств, устраняют неисправности оборудования, программируют системы управления. Для работы в данной области требуется высокий уровень технических знаний, навыки по сборке, программированию и пуско-наладке мехатронных систем, умение разрабатывать принципиальные электропневматические схемы.

Не менее важно хорошо разбираться в монтажных схемах и чертежах, грамотно настраивать промышленные сети, подключать и конфигурировать программируемые логические контроллеры, органично включать в состав мехатронных систем модули человеко-машинного интерфейса, работать в команде.

Описание задания:

Участникам предлагается собрать мехатронную систему с использованием промышленных компонентов в соответствии с техническим заданием, инструкциями и документацией и провести пуско-наладочные работы. Задание состоит из 2 независимых модулей, на каждый из которых отводится ограниченный промежуток времени.

Модуль 1: Сборка, программирование и пусконаладка станции перемещения материалов с электрическим приводом, магазинным модулем и кнопочной панелью управления.

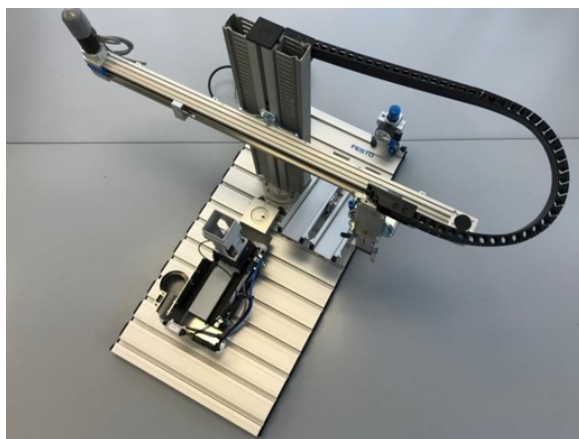
Модуль 2: Разработка пневмосхемы сверлильного станка с релейной схемой управления.

Модуль 1: Сборка, программирование и пусконаладка станции перемещения материалов с электрическим приводом, магазинным модулем и кнопочной панелью управления.

Описание модуля 1:

Сборка, программирование и пуско-наладка станции перемещения материалов с электрическим приводом, магазинным модулем и кнопочной панелью управления. Модули мехатронной системы выдаются в собранном виде, при выполнении задания необходимо осуществить монтаж модулей в соответствии с технической документацией, настройку датчиков, а также программирование и пусконаладку системы в соответствии с алгоритмом функционирования.

Задание: Вы ответственный за доставку автоматизированной станции, приобретенной крупным заказчиком. Станция будет обеспечивать частичную автоматизацию технологических процессов на предприятии заказчика.



Выполните сборку механической части, пневматических и электрических подключений согласно схемам и чертежам.

Разработайте программу управления для ПЛК, согласно описанию алгоритма работы станции, и проведите пуско-наладочные работы.

Задание считается завершенным, когда:

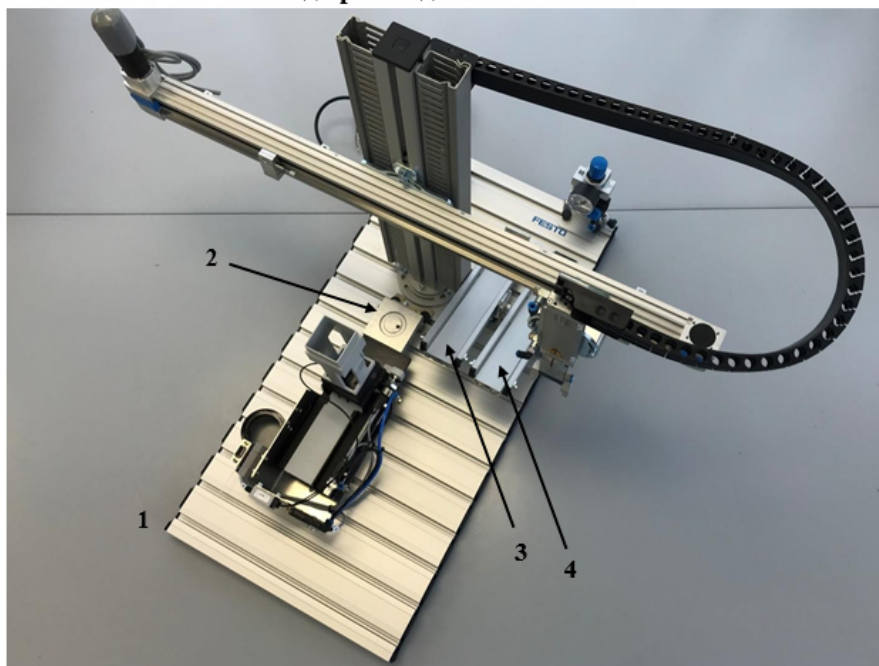
1. Станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены верно. Проверка осуществляется при помощи пульта simulation box.

2. Программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы станции.

3. Система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Профессиональная практика».

Станция будет отправлена заказчику сразу же, как только Вы завершите работу. Возможности внести изменения позже не будет.

Механика – Внешний вид производственной линии:



1. Станция перемещения материалов (HS)	2. Позиция выдачи деталей из магазина
3. Позиция сброса деталей на скат №1	4. Позиция сброса деталей на скат №2

Модуль 2:

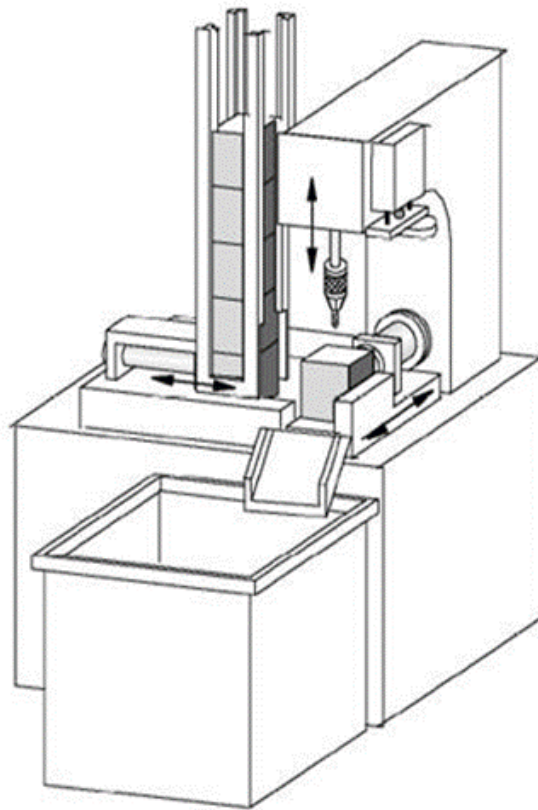
Разработка пневмосхемы сверлильного станка с релейной схемой управления.

Описание модуля 2:

Задание выполняется с применением специализированного программного обеспечения. Необходимо разработать релейную схему управления сверлильным станком в соответствие с алгоритмом функционирования.

Задание: Ваша задача - разработать принципиальную схему для станции.

- добавить все компоненты;
- добавить маркировку для каждого компонента;
- разработать релейную схему управления сверлильным станком в соответствие с алгоритмом функционирования, представленным в виде циклограммы.



Общие условия выполнения принципиальной схемы

- Группы компонентов (модулей) должны быть очерчены пунктирной линией.
- Механически собранный компонент должен быть очерчен пунктирной линией с точкой.
- Толщина всех линий 0,1мм

Реализация принципиальной схемы

- Элементы и линии связи между ними размещены на схеме таким образом, чтобы обеспечить наиболее наглядное изображение цепей и наилучшее представление о взаимодействии ее компонентов;
- Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных сегментов с наименьшим количеством перегибов и пересечений;
- На принципиальных схемах все устройства показаны в выключенном состоянии;
- Маркировки не должны пересекать элементы;
- Все элементы в модулях (схемах) расположены на одном уровне;
- Все модули в принципиальной схеме расположены на одном уровне

ЦИКЛОГРАММА АЛГОРИТМА РАБОТЫ

Цикл начинается по нажатию кнопки «КЛЮЧ» и кнопки «Пуск».

Требования к оформлению письменных материалов

Не требуется

Представление результатов работы

Модуль 1: Результат представляется группе экспертов в присутствии участника экзамена. Проверка производится в следующей последовательности:

- алгоритм функционирования станции;
- правильность электрических подключений (SimulBox);
- Professional Practices Judgment (реализация принципиальной схемы).

Модуль 2: Результат представляется в виде файла с расширением, соответствующим программному обеспечению.

Методика перевода баллов демонстрационного экзамена в оценки:

Перевод полученного количества баллов по результатам демонстрационного экзамена в оценки осуществляется на основании следующей методики:

Максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение задания демонстрационного экзамена, принимается за 100%.

Оценка ГИА	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Отношение количества баллов к максимально возможному (в процентах)	0,00% - 19,99%	20,00% - 39,99%	40,00% - 69,99%	70,00% - 100,00%

3. Проведение ГИА

3.1 Сроки проведения ГИА:

Сроки проведения ГИА определяются в соответствии с календарными учебными графиками и учебными планами, утвержденными 28.04.2022 г по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), реализуемой ВГТУ.

Объем времени, отведенный на ГИА: устанавливается в соответствии с ФГОС СПО и составляет 6 недель.

Конкретные даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний (включая график проведения ДЭ) и предэкзаменационных консультаций доводятся до сведения обучающихся, председателей и членов ГЭК, экспертных групп, апелляционных комиссий, секретарей ГЭК, руководителей и консультантов дипломных проектов на основании графика проведения государственных аттестационных испытаний на 2025-2026 учебный год.

3.2 Процедура проведения ГИА

Процедура проведения ГИА приведена в Положении о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования.

3.3 Требования к докладу для защиты дипломного проекта

Доклад к **дипломному проекту**– это речь для защиты дипломного проекта объемом до 15 минут (плюс раздаточные материалы, презентация), содержащая в себе краткое изложение дипломной работы и основные выводы по исследованию. Доклад к защите дипломного проекта должен содержать:

1. Актуальность темы **дипломного проекта** (не более 2-3 предложений).
2. Характеристику объекта, предмета исследования, перечень используемых в работе методов, описание поставленных целей и задач.
3. Краткий последовательный рассказ о том, как решались поставленные задачи, и какие выводы были сделаны. Необходимо представить краткое изложение каждой главы дипломного проекта и полученные по ним выводы.
4. Предложения и рекомендации по совершенствованию и оптимизации объекта и предмета исследования.

3.4 Требования к оформлению презентаций/ графического материала

Требования к оформлению презентаций

Выполнение презентаций для защиты дипломного проекта позволяет логически выстроить материал, систематизировать его, представить к защите, приобрести опыт выступления перед аудиторией, формирует коммуникативные компетенции студентов.

Для оптимального отбора содержания материала работы в презентации необходимо выделить ключевые понятия, теории, проблемы, которые раскрываются в презентации в виде схем, диаграмм, таблиц, с указанием авторов. На каждом слайде определяется заголовок по содержанию материала.

Оптимальное количество слайдов, предлагаемое к защите дипломного проекта – **15**.

Требования к оформлению графического материала.

Графическая часть дипломного проекта должна выполняться в соответствии с требованиями межгосударственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Допускается выполнение чертежей, графиков, диаграмм, схем посредством использования компьютерной печати.

Каждый конструкторский документ должен иметь основную надпись, содержащую общие сведения об изображенных объектах. Основная подпись (угловой штамп) на всех чертежах проекта выполняется в соответствии с формой 1 ГОСТ 2.104-2006. Масштабы изображений выбирают и проставляют в предназначенной для этого графе основной надписи. Допускается применять масштабы уменьшения или увеличения.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

На схемах показывают в виде условных изображений и обозначений составные части изделия и связи между ними. Схемы должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.702-75, ГОСТ 2.703-75, ГОСТ 2.770-75 и др.

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. Разрешается использование иллюстраций, полученных при помощи светотехники (копировальных аппаратов) или сканера.

Не рекомендуется в дипломном проекте приводить объемные рисунки.

3.5 Проверка на наличие заимствований

Порядок проверки дипломных проектов (дипломных работ) на наличие заимствований определяет Положение о порядке проведения проверки выпускных квалификационных работ по программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и среднего

профессионального образования на наличие заимствований (плагиат) и размещения в электронной библиотеке ВГТУ.

4. Обеспечение проведения ГИА

4.1 Источники информации для прохождения ГИА

Информационные источники

Информационными источниками для написания теоретического раздела дипломного проекта должны служить официальные документы законодательной и исполнительной властей Российской Федерации по проблеме исследования, дискуссионные публикации в журналах, сборниках, монографиях, а также выступления в печати и комментарии специалистов за последнее время. Кроме этого, нужно широко использовать нормативные материалы, учебники, методические пособия, лекции по теме и т.п.

В качестве источников информации для формирования практического или аналитического раздела следует использовать лучшие практики мира и требования союза «WorldSkills»

4.2 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

В качестве источников информации могут быть использованы следующие пакеты документов:

- стандарты IEEE;
- стандарты OMG;
- стандарты IPS;
- стандарты ГОСТ Р;
- стандарты организации-заказчика;
- библиотека электронных диссертаций Российской Государственной Библиотеки (ЭБД РГБ);
- научная электронная библиотека (НЭБ);
- открытая русская электронная библиотека;
- единое окно доступа к образовательным ресурсам;
- электронная библиотека международных документов по правам человека;
- база электронных диссертаций "Proquest Digital Dissertations" и другая научная литература — учебники, монографии, статьи, диссертации;

- справочная литература — статистические сборники по различной тематике, словари, энциклопедии;
- периодическая литература — газеты, журналы, альманахи.

4.3 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения ГИА

Нормативно-правовые документы:

1. ГОСТ 2. 105-95 «Общие требования к текстовым документам»
2. СТП 2.01.02-2015 «Дипломное проектирование».
3. Методика патентного поиска. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://it4b.icsti.su/itb/ps/ps_all.html
4. Патенты России. – Режим доступа: <http://ru-patent.info/>
5. ГОСТ Р 7.0.103-2018 Библиотечно-информационное обслуживание. Термины и определения.

Список основной литературы:

1. Юревич Е.И. Основы робототехники. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 415 с.: ил.
2. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем Учеб. пособие - М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2018. - 384 с.; ил.
3. Борисов А.М. Программируемые устройства автоматизации: учебное пособие/ А.М. Борисов, А.С. Нестеров, Н.А. Логинова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 186 с.
4. Максимычев О.И. Программирование логических контроллеров (PLC): учеб. пособие / О.И. Максимычев, А.В. Любенко, В.А. Виноградов. – М.: МАДИ, 2019. – 188 с.
5. Гончаров П.С. и др. NX для конструктора-машиностроителя + CD. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 504 с. ил.
6. Параметрическое твердотельное CAD моделирование в Siemens NX: учеб. пособие/ А.И. Рязанов, Е.С. Горячкин, В.С. Мелентьев. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 164 с.
7. Моделирование в PROTEUS VSM: учебно-методическое пособие / В.И. Марсов, Р.А. Гематудинов, В.С. Селезнёв, Х.А. Джабраилов. – Москва: МАДИ, 2019. – 44 с.
8. Бжихатлов И.А. Моделирование робототехнических систем в программе V-REP. Учебно-Методическое пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 59 с.
9. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: Учебное пособие. – СПб.: Издательство "Лань", 2019. – 608 с. ил.
10. Абрамова И.Г. Имитационное моделирование организации производственных процессов машиностроительных предприятий в инструментальной среде Tecnomatix Plant Simulation: лабораторный практикум /

И.Г. Абрамова, Н.Д. Проничев, Д.А. Абрамов, Т.Н. Коротенкова. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2018. – 80 с.

11. Ланин В.Л. и др. Проектирование и оптимизация технологических процессов производства электронной аппаратуры: Учеб. пособие/ В.Л. Ланин, В.А. Емельянов, А.А. Хмыль. – Минск: БГУИР, 2018. – 196 с.

12. Рогов В. А. Технология машиностроения: 2-е изд. Испр и доп. – учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования – : Издательство «Юрайт», 2022.

13. Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х томах / А. М. Дальский, Р.К. Мещеряков, А.Г. Косилова; под ред. А. М. Дальского. – издание 5-е испр. - М.: Машиностроение, 2003. - 912 с.

14. Технология машиностроения. Обработка ответственных поверхностей/ Черепашин А. А., Клепиков В. В., Солдатов В. Ф.: учебное пособие для СПО – : Издательство «Юрайт», 2022.

15. Воробьев В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: учебник и практикум для СПО/В.А. Воробьев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2023. - 365 с. - (Серия: Профессиональное образование).

16. Фурсов В.Б. Моделирование электропривода: учебное пособие / В.Б. Фурсов. – 2е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2019 – 220 с, ил.

17. Борисов И.И., Колюбин С.А. Имитационное моделирование мехатронных систем – СПб: Университет ИТМО, 2020 – 103 с.

18. Дорошенко, В.А. Объемный гидро- и пневмопривод : учеб. пособие / В. А. Дорошенко. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 196 с.: ил.

19. Васюков С.А., Мисеюк О.И. Исследование неуправляемых и управляемых выпрямителей: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсам «Электротехника», «Электротехника и электроника» С.А.Васюков, О.И. Мисеюк – М.: Изд – во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2020 – 27,[2] с.: ил.

20. Оптимизация и моделирование в автоматизированных системах: материалы Всерос. молодежной научной школы. Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017. Ч.1. 191 с.

21. Siemens. Руководство LOGO!. Справочник по аппарату.

22. Максимычев О.И. Программирование логических контроллеров (PLC): учеб. пособие / О.И. Максимычев, А.В. Либенко, В.А. Виноградов. – М.: МАДИ, 2016. – 188 с.

23. Контроллер программируемый логический "М3000-Т ИНСАТ". Руководство по эксплуатации. АЦДР.421455.003 РЭп.

24. Сергеев А.Н. Основы локальных компьютерных сетей: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2016. - 184 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

25. Козлов В.Г. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования. Учебное пособие для студентов для студентов специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования». Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2018. - 133 с.

26. Кирик В.М., Легчилин А.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования: сборник учебно-методических материалов для специальности СПО 13.02.11 Техническая

эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2018.

27. Воробьев, В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: учебник и практикум для СПО / В. А. Воробьев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2023. - 365 с. - (Серия : Профессиональное образование).

28. Рогов, В. А. Технология машиностроения: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10932-0.

Дополнительные источники:

1. Розанов Ю.К. Силовая электроника (электронный курс): учебник для ВУЗов/ Ю.К. Розанов, М.В. Рыбчицкий, А.А. Кваснюк. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016. – Загл. с тит. экрана.

2. Рыбалев А.Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лабораторный практикум. Часть 1. Siemens S7-200. Учебное пособие. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2019.

3. Каменев С.В. Основы моделирования машиностроительных изделий в автоматизированной системе "Siemens NX 10": учебное пособие/ С.В. Каменев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, - 2017. 165 с.

4. Разработка и отладка микропроцессорных устройств в виртуальной среде моделирования Proteus: метод. указания/ сост. В.Г. Иоффе. – Самара.: Изд-во Самарского университета, 2017. – 93 с. ил.

5. Зайцев С.В. Оптимизация технических систем: учеб. пособие/ С.В. Зайцев, М.Ю. Тимофеев. – М.: МАДИ, 2019. – 124 с.

6. Техническая диагностика электронных средств: учебник для высшего профессионального образования / В.Т. Еременко [и др.]. – Орел. ФГБОУ ВПО “Госуниверситет УНПК”, 2015. – 157 с.

7. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство “Лань”, 2016. – 384 с. ил. – (Учебники для ВУЗов. Специальная литература).

8. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию: в 2 ч. Ч. 1: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ [А.Н. Феофанов, А.Г. Схиртладзе, Т.Г. Гришина и др.]. – М.: Издательский центр “Академия”, 2017. – 240 с.

9. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию: в 2 ч. Ч. 2: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / [А.Н. Феофанов, А.Г. Схиртладзе, Т.Г. Гришина и др.]. – М.: Издательский центр “Академия”, 2017. – 256 с.

10. Скрицкий В.Я., Рокшевский В.А. Эксплуатация промышленных гидроприводов. – М.: Машиностроение, - 1984. – 176 с.

11. Гринчар Н.Г., Зайцева Н.А. Основы пневмопривода машин: учеб. пособие. – М.: ФГБОУ “Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте”, 2015. – 364 с.

12. Гринчар Н.Г., Зайцева Н.А. Основы гидропривода машин: учеб. пособие: в 2 ч. – М.: ФГБОУ “Учебно-методический центр по образованию на

железнодорожном транспорте”, 2016. – 364 с.

13. Гаврилин А.Н. Диагностика технических систем: учебное пособие. Часть 1 / А.Н. Гаврилин, Б.Б. Мойзес; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 120 с.

14. А.А. Кулебякин, Л.А. Вахрин, К.А. Украженко. Диагностика компьютерных технологических систем/ Учебное пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2004. – 70 с.

15. Техническая диагностика электронных средств: учебник для высшего профессионального образования / В.Т. Ерёмченко [и др.]. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012. – 157 с.

16. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций: учебное пособие / А. И. Халыясмаа [и др.]. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 64 с.

17. Мироновский, Л.А. Введение в MATLAB: Учеб. пособие/ Л. А. Мироновский, К.Ю. Петрова; ГУАП. – СПб., 2006. – 164 с.: ил.

18. Герман-Галкин. С.Г. Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК. — СПб.: КОРОНА-Век, 2008. - 368 с.

19. Мироновский Л.А., Петрова К.Ю. Введение в MATLAB. Учебное пособие. СПбГУАП. СПб., 2005.

20. Иванов А.В. Основы построения трехмерных моделей деталей ракетных двигателей в среде NX7.5: учеб. пособие / А.В. Иванов, И.С. Заложных, К.О. Барбарош. Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014. 156 с.

21. Нестерук, В.Ф. Моделирование периферийного оборудования в интегрированной среде разработки Proteus : учеб. пособие / В.Ф. Нестерук; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014.

22. Гончаров П.С., Артамонов И.А., Халитов Т.Ф., Денисихин С.В., Сотник Д.Е. NX Advanced Simulation. Инженерный анализ. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 504 с.: ил.

23. Альбом заданий для выполнения сборочных чертежей. Под ред. В.В. Рассохина. Учебное пособие для втузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. “Машиностроение”, 1974.

24. Разработка и отладка микропроцессорных устройств в виртуальной среде моделирования Proteus [Электронный ресурс]: метод. указания / сост. В. Г. Иоффе. – Самара.: Изд-во Самарского университета, 2017. - Электрон. текстовые и граф. дан. (2,42 Мбайт).- 93 с.:ил. 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

25. Параметрическое твердотельное CAD моделирование в Siemens NX : учеб. пособие / А.И. Рязанов, Е.С. Горячкин, В.С. Мелентьев. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2017. – 164 с.

26. Воронин А.В. Моделирование мехатронных систем: учебное пособие. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. - XXX с.

27. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 496 с.: ил. + DVD - (Учебное пособие).

28. Асинхронные двигатели серии 4А: Справочник /А.Э. Кравчик, М.М. Шлаф, В.И. Афонин, Е.А. Соболенская. – М.: Энергоиздат, 1982. – 504 с. ил.

29. Шабаев, Е.А. Регулируемый электропривод: лабораторный практикум / Е.А. Шабаев. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО

Донской ГАУ, 2017. – 60 с.

30. Позднов М.В. Системы управления электронными преобразователями: лабораторный практикум / М.В. Позднов. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2020. – 1 оптический диск.

31. Остроух А.В. Монтаж и тестирование компьютерных сетей: методические указания [Электронный ресурс] / А.В. Остроух. – Электрон. текстовые дан. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2017. – 78 с.

32. Каминский М.Л., Каминский В.М. Монтаж приборов и систем автоматизации: Учеб. для сред. проф.-техн. училищ, — 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1983. - 248 с., ил. - (Профтехобразование).

33. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт промышленных роботов. Малахов М.В., Нейбергер Н.А., Сидорин Г.Н. - М.: Металлургия, 1989, 224 с.

34. Юревич Е.И. Сенсорные системы в робототехнике: учеб. пособие / Е. И. Юревич. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - 100 с.

35. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: Учебник для машиностроительных вузов / Т.М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 4-е изд., стереотипное, перепечатка со второго издания 1982 г. - М: «Издательский дом Альянс», 2010. - 423 с.: ил.

36. Таугер В.М. Конструирование мехатронных модулей : учеб. пособие. - Екатеринбург : УрГУПС, 2009. - 336 с.

37. Готлиб Б.М. Введение в специальность “Мехатроника и робототехника” : курс лекций / Б.М. Готлиб, А.А. Вакалюк. – Екатеринбург : УрГУПС, 2012. – 134 [2] с.

38. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб, пособие для студентов вузов. - М.: Машиностроение, 2006. - 256 с.

39. Г.Б. Онищенко, М.И. Аксенов, В.П. Грехов, М.Н. Зарицкий, А.В. Куприков, А.И. Нитиевская (под общей редакцией Г.Б. Онищенко) Автоматизированный электропривод промышленных установок. - М.: РАСХН - 2001. - 520с.:ил.

40. Вечтомова Д.Г., Жмылевская М.Л., Маслов В.А. Захваты промышленных роботов для машиностроения: Обзор. М.: НИИмаш, 1984, 48 с., 30 ил.

41. Козырев Ю.Г. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов: учебное пособие / Ю.Г. Козырев. – М.: КНОРУС, 2010. – 312 с.: ил.

42. Челпанов И.Б., Колпашиников С.Н. Схваты промышленных роботов. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1989. – 287 с.: ил.

43. Смирнов А.Б. Мехатроника и робототехника. Системы микроперемещений с пьезоэлектрическими приводами: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2003. 160 с.

44. Кудрявцев А.И. и др. Монтаж, наладка и эксплуатация пневматических приводов и устройств/ А.И. Кудрявцев, А.П. Пятидверный, Е.А. Рагулин. – М.: Машиностроение, 1990. 208 с.: ил.

45. Иванов, С.А. Проектирование и оптимизация конструкций машин и оборудования : учебник для вузов / С.А. Иванов, А.В. Нефедов, Н.А. Чиченев, – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2014. – 200с.

46. Микросхемы памяти. ЦАП и АЦП: Справочник-1-е изд. стереотип/ О.И. Лебедев, А-Й.К. Марцикявичюс, Э.-А.К. Багданскис и др.; - М.: КУбКа, 1990- 384 с.: ил.

47. Кремлев А.С., Титов А.В., Шукин А.Н. Проектирование систем интеллектуального управления домашней автоматикой. Элементы теории и практикум. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2014. – 96 с.
48. Петров С.Н. Цифровые и микропроцессорные устройства. Микроконтроллеры AVR. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / С.Н. Петров. – Минск: БГУИР, 2016. – 86 с.: ил.
49. Белов А.В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только... Книга + виртуальный диск. - СПб.: Наука и Техника, 2016. - 352 с.: ил.
50. Захаров Н.Г. Вычислительная техника: учебник / Н. Г. Захаров, Р.А. Сайфутдинов. - Ульяновск: УлГТУ, 2007. - 224 с.
51. Илюхин, А.В. Логические автоматы. Типовые последовательностные схемы: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Счетчики / А.В. Илюхин, А.М. Колбасин; МАДИ. - М.: МАДИ, 2013. – 52 с.
52. Гук М. Интерфейсы ПК: справочник - СПб: ЗАО «Издательство «Питер», 1999 - 416 с.: ил.
53. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей. Энциклопедия - СПб: Издательство «Питер», 2000. — 576 с.: ил.
54. Гук М.Ю. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. 3-е изд. - СПб.: Питер, 2006. - 1072 с.: ил.
55. Довгий П.С., Поляков В.И. Прикладная архитектура базовой модели процессора Intel. Учебное пособие по дисциплине «Организация ЭВМ и систем». – СПб.: НИУ ИТМО, 2012. – 115 с.
56. Борисов, А.М. Программируемые устройства автоматизации: учебное пособие / А.М. Борисов, А.С. Нестеров, Н.А. Логинова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 186 с.
57. Рыбалев А.Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лабораторный практикум. Часть 1. Siemens S7-200. Учебное пособие. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2010.
58. Садов, В.Б. Микропроцессорные системы управления: учебное пособие / В.Б. Садов, В.О. Чернецкий. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 59 с.
59. Руденков Н.А., Долинер Л.И. Основы сетевых технологий: Учебник для вузов. Екатеринбург: Изд-во Уральского. Федерального ун-та, 2011. – 300 с.
60. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / О.В. Непомнящий, Е.А. Вейсов, Г.А. Скотников, М.В. Савицкая. – Электрон. дан. (4 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – (Микропроцессорные исследования : УМКД № 1626/338–2008 / рук. творч. Коллектива О. В. Непомнящий). – 1 электрон. опт. диск (DVD).
61. Лебедев О.Н. Микросхемы памяти и их применение. – М.: Радио и связь, 1990. – 160 с.: ил. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 1152).
62. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. - М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. - 592 с.: ил. (Серия «Программируемые системы»).
63. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Проектирование роботов и РТС" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы" очной и очно-заочной форм обучения / ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. В.А. Трубецкой, С.С. Ревнёв. Воронеж, 2010. 30 с.

64. Волжанова О.А. Схемы электрические принципиальные: учеб.- метод. пособие / Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. 43 с.
65. Браун М. Источники питания. Расчет и конструирование.: Пер. с англ. - К.: "МК-Пресс", 2007. - 288 с., ил.
66. Таугер В. М. Конструирование мехатронных модулей : учеб. пособие. - Екатеринбург : УрГУПС, 2009. - 336 с.
67. Ваньшин А.И., Печников А.Ф. Детали машин. Расчет механических передач: Пособие. СПб.: СПбГУНиПТ, 2003. 140 с.
68. Костин В.Е., Тышкевич В.Н., Саразов А.В., Синьков А.В., Белуха В.Ф. Расчёт и проектирование механических передач с использованием систем автоматизированного проектирования: учеб. пособие / В.Е. Костин, В.Н. Тышкевич, А.В. Саразов, А.В. Синьков, В.Ф. Белуха; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2011. – 182 с.
69. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 608 с.: ил.(+ CD) - (Учебники для вузов. Специальная литература).
70. Козырев Ю.Г. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов: учебное пособие / Ю.Г. Козырев. - М. : КНОРУС, 2010. - 312 с.: ил.
71. Попов Е.П. Робототехника и гибкие производственные системы. – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. лит., 1987. - 192 с.
72. Робототехника/ Ю.Д. Андрианов, Э.П. Бобриков, В.Н. Гончаренко и др.; Под ред. Е.П.Попова, Е.И. Юревича. – М.: Машиностроение, 1984. – 288 с. ил.
73. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов: Учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. “Робототехнические системы”/ С.Ф. Бурдаков, В.А. Дьяченко, А.Н. Тимофеев – М.: Высш. шк., 1986, -264 с.: ил.
74. Шурков В.Н. Основы автоматизации производства и промышленные роботы: Учеб. пособие для машиностроит. техникумов. – М.: Машиностроение, 1989. – 240 с.: ил.
75. Конструирование роботов: Пер. с франц./ Андре П., Кофман Ж.-Ф., Лот Ф., Тайар Ж.-П. – М.: Мир, 1986. – 360 с., ил.
76. Детали и механизмы роботов: Основы расчета, конструирования и технологии производства: Учеб. пособие / Р.С. Веселков, Т.Н. Гонтаровская, В.П. Гонтаровский и др.; Под ред. Б.Б. Самотокина. – К.: Высш. шк., 1990. – 343 с.: ил.
77. Готлиб Б.М. Проектирование мехатронных систем. Ч1. Информационное обеспечение процесса проектирования мехатронных систем: курс лекций для студентов специальности “Мехатроника”. – Екатеринбург: УрГУПС, 2007. – 115 с.
78. Крупицкий Э.И. Справочник молодого слесаря по ремонту промышленного оборудования. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Высш. школа», 1977.
79. Яцков, А.Д. Диагностика, монтаж и ремонт технологического оборудования пищевых производств : учебное пособие / А.Д. Яцков, А.А. Романов. Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 120 с.
80. Покровский Б.С. Основы технологии ремонта промышленного оборудования: учеб. пособие для нач. проф. Образования / Б.С. Покровский. – М.: Издательский центр “Академия”, 2006. – 176 с.
81. Томел Д., Уидмер Н. Поиск неисправностей в электронике / Д. Томел, Н. Уидмер ; пер. с англ. С. О. Махарадзе. - М.: НТ Пресс, 2007. - 416 с.: ил. (В

помощь радиолюбителю)

82. Кашкаров А.П. Секреты радиомастеров. – М.: ИП “РадиоСофт”, 2010. – 320 с.: ил.

83. Пис Р.А. Обнаружение неисправностей в аналоговых схемах. Москва: Техносфера, 2007. – 192 с.

84. Томел Д., Уидмер Н. Поиск неисправностей в электронике / Д. Томел, Н. Уидмер : пер. с англ. С.О. Махарадзе. – М.: НТ Пресс, 2007. – 416 с.: ил.

85. Вершинин О.Е., МIRONENKO И.Г. Монтаж радиоэлектронной аппаратуры и приборов: Учеб. для ПТУ. – М.: Высш. шк., - 1991. – 208 с.: ил.

86. Эрл Д. Гейтс. Введение в электронику. Серия “Учебники и учебные пособия”. Ростов-на-Дону: “Феникс”, 1998. – 640 с.

87. Бенда Дитмар. Поиск неисправностей в электрических схемах: Пер. с нем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 256 с.: ил.

88. Зеленский В.А. Основы конструкторско-технологического проектирования радиоэлектронных средств: учеб. пособие / В.А. Зеленский. – Самара: Изд-во СГАУ, 2016. – 80 с.: ил.

89. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования: Справочник. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. – 360 с. ил.

90. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования; учебное пособие/ Р.С Фаскиев, Е.В.Бондаренко, Е.Г.Кеян, Р.Х.Хасанов; Оренбургский гос. ун-т - Оренбург: ОГУ, 2011. - 261 с.

91. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт промышленных роботов. Малахов М.В., Нейбергер Н.А., Сидорин Г.Н. – М.: Металлургия 1989. 224 с.

92. Насыров Ш.Г. Организация технического обслуживания и ремонта оборудования предприятия: учебное пособие/ Ш.Г. Насыров – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008 – 111 с.

93. Борисов Ю.С. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования. М., “Машиностроение”, 1978. 360 с.

94. Технология машиностроения. Обработка ответственных поверхностей/ Черепяхин А. А., Клепиков В. В., Солдатов В. Ф.: учебное пособие для СПО – : Издательство «Юрайт» , 2023.

ГОСТЫ

1. ГОСТ 26063-84. Устройства захватные;
2. ГОСТ 12.3.001-85 - Пневмоприводы. Общие требования по безопасности по монтажу, испытаниям и эксплуатации.
3. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика и контроль технического состояния изделий. Термины и определения.
4. ГОСТ 12485-67. Ручки с винтовым креплением. Конструкция.
5. ГОСТ 17473-80. Винты с полукруглой головкой классов точности А и В.
6. ГОСТ 5915-70. Гайки шестигранные класса точности В.
7. ГОСТ 13463-77. Шайбы стопорные с лапкой. Конструкция и размеры.
8. ГОСТ 333-79. Подшипники роликовые конические однорядные. Основные размеры.
9. ГОСТ 397-79. Шплинты. Технические условия.
10. ГОСТ 11371-78. Шайбы. Технические условия.
12. ГОСТ 5720-75. Подшипники шариковые радиальные сферические

двухрядные. Типы и основные размеры.

13. ГОСТ 7798-70. Болты с шестигранной головкой и шестигранные гайки диаметром до 48 мм. Конструкция и размеры.

14. ГОСТ 24705-2004. Резьба метрическая. Основные размеры.

15. ГОСТ 60.1.2.2-2016. Роботы и робототехнические устройства. Требования безопасности для промышленных роботов.

16. ГОСТ 30533-97 Электроприводы постоянного тока общего назначения. Общие технические требования.

17. ГОСТ Р 52543-2006. Гидроприводы объемные. Требования безопасности.

18. ГОСТ Р 50552-93. Промышленная чистота. Материалы фильтрующие. Общие технические требования.

19. ГОСТ Р 50553-93. Промышленная чистота. Фильтры и фильтроэлементы. Общие технические требования.

20. ГОСТ Р 50556-93. Гидропривод объемный. Анализ загрязненности частицами. Отбор проб жидкости из трубопроводов работающих систем.

21. ГОСТ Р 50559-93. Промышленная чистота. Общие требования к поставке, транспортированию, хранению и заправке жидких рабочих сред.

22. ГОСТ Р МЭК 60204-1-99. Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть I. Общие требования.

23. ГОСТ 2.601-95. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

24. ГОСТ 2.721-74. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.

25. ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.

26. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

27. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

28. ГОСТ 12.1.007-76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

29. ГОСТ 12.1.012-90. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования.

30. ГОСТ 12.1.016-79. Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ.

31. ГОСТ 12.1.019-79. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

32. ГОСТ 12.1.050-86. Система стандартов безопасности труда. Методы измерения шума на рабочих местах.

33. ГОСТ 12.2.003-91. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

34. ГОСТ 12.2.007.0-75. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

35. ГОСТ 12.2.040-79. Система стандартов безопасности труда. Гидроприводы объемные и системы смазочные. Общие требования безопасности к конструкции.

36. ГОСТ 12.3.002-75. Система стандартов безопасности труда. Процессы

производственные. Общие требования безопасности.

37. ГОСТ 12.4.012-83. Система стандартов безопасности труда. Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования.

38. ГОСТ 4751-73 Рым-болты. Технические условия.

39. ГОСТ 13716-73. Устройства строповые для сосудов и аппаратов. Технические условия.

40. ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89). Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).

41. ГОСТ 14658-86. Насосы объемные гидроприводов. Правила приемки и методы испытаний.

42. ГОСТ 16770-86. Баки для объемных гидроприводов и смазочных систем. Общие технические требования.

43. ГОСТ 17108-86. Гидропривод объемный и смазочные системы. Методы измерения параметров.

44. ГОСТ 17216-2001. Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей.

45. ГОСТ 17335-79. Насосы объемные. Правила приемки и методы испытаний.

46. ГОСТ 17433-80. Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности.

47. ГОСТ 18464-96. Гидроприводы объемные. Гидроцилиндры. Правила приемки и методы испытаний.

48. ГОСТ 20245-74. Гидроаппаратура. Правила приемки и методы испытаний.

49. ГОСТ 20719-83. Гидромоторы. Правила приемки и методы испытаний.

50. ГОСТ 21752-76. Система человек-машина. Маховики управления и штурвалы. Общие эргономические требования.

51. ГОСТ 21753-76. Система человек-машина. Рычаги управления. Общие эргономические требования.

52. ГОСТ 22976-78. Гидроприводы, пневмоприводы и смазочные системы. Правила приемки.

53. ГОСТ 25277-82 (ИСО 2941-74, ИСО 2942-85, ИСО 2943-74, ИСО 3723-76, ИСО 3724-76). Фильтроэлементы для объемных гидроприводов и смазочных систем. Правила приемки и методы испытаний.

54. ГОСТ 28988-91. Гидроприводы объемные, пневмоприводы и смазочные системы. Вибрационные характеристики, испытания на виброустойчивость и вибропрочность.

55. ГОСТ 29015-91. Гидроприводы объемные. Общие методы испытаний.

Материально-техническое обеспечение:

Оборудование учебной аудитории:

- ПЭВМ типа IBM PC/AT с подключением к сети “Интернет”;
- мультимедиа проектор.

Технические средства обучения:

- ПЭВМ типа IBM PC/AT с подключением к сети “Интернет”;
- мультимедиа проектор.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий для подготовки и проведению исследований/ расчетов/ разработок по дипломному проекту:

- контрольно-измерительные приборы: мультиметры; цифровые и аналоговые осциллографы; ваттметры; частотометры; генераторы сигналов; источники постоянного и переменного напряжения; магазины сопротивлений и емкостей; бесконтактные термометры;
- ПЭВМ типа IBM PC/AT с подключением к сети “Интернет”;
- отладочные стенды (отладочные комплекты) для отладки программ микроконтроллеров;
- программаторы для программирования микроконтроллеров;
- стенд (стенды) с промышленным(и) контроллером(ами);
- измерительные инструменты: линейка; микрометр; штангель-циркуль;
- стенд для исследования пневмоприводов;
- стенд для исследования гидроприводов;
- стенд для исследования исполнительных систем с двигателем постоянного тока;
- стенд для исследования двигателя постоянного тока;
- стенд для исследования асинхронного двигателя, оснащенный частотным преобразователем;
- стенд для исследования широтно-импульсного преобразователя;
- стенд для исследования тиристорного преобразователя;
- стенды (роботы) для исследования датчиков внутренней информации;
- инструменты для монтажа, настройки и ремонта мехатронных систем.
- различные роботы.

Программное обеспечение ПЭВМ:

- операционная система “Windows 7”;
- пакет программ “Office 2007”;
- пакет программ “Компас-3D”;
- пакет программ "Siemens NX";
- пакет программ "MatLAB";
- пакет программ “Proteus VSM”;
- программа "V-REP";
- пакет программ “Proteus VSM”;
- пакет программ “BasCom AVR”;
- пакет программ “Logo SoftComfort”.

5. Порядок проведения государственной итоговой аттестации для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и

инвалидов (в случае наличия таковых среди обучающихся по образовательной программе).

Особенности проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов и инвалидов приведены в Положении о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования.

Для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов ГИА проводится учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников (далее - индивидуальные особенности).

Общие требования к проведению ГИА:

Проведение ГИА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в одной аудитории совместно с выпускниками, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для выпускников при прохождении ГИА.

Проведение ГИА осуществляется в присутствии в аудитории ассистента, оказывающего выпускникам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами ГЭК).

Допускается пользование необходимыми выпускникам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей.

При проведении ГИА должна обеспечиваться возможность беспрепятственного доступа выпускников в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывание в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Дополнительные требования к проведению ГИА в зависимости от категорий выпускников с ограниченными возможностями здоровья регламентируются Положением ВГТУ «О выпускной квалификационной работе обучающихся и порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования в ВГТУ».

Выпускники или родители (законные представители) несовершеннолетних выпускников не позднее, чем за 3 месяца до начала ГИА подают письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении ГИА.

Обучающиеся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья сдают ДЭ в соответствии с комплектами оценочной документации с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении ДЭ для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов при необходимости предусматривается возможность увеличения времени, отведенного на выполнение задания, организацию дополнительных перерывов, или иных дополнительных условий с учетом индивидуальных особенностей таких обучающихся.

Перечень оборудования для выполнения задания ДЭ, может корректироваться, исходя из требований к условиям труда лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

6 Порядок подачи апелляции и пересдачи государственной итоговой аттестации

6.1 Порядок апелляции

По результатам ГИА выпускник имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление (далее – апелляция) о нарушении, по его мнению, установленного порядка проведения ГИА и (или) несогласии с ее результатами.

Апелляция подается лично выпускником или родителями (законными представителями) несовершеннолетнего выпускника в апелляционную комиссию.

Выпускник, подавший апелляцию, имеет право присутствовать при рассмотрении апелляции. С несовершеннолетним выпускником имеет право присутствовать один из родителей (законных представителей) несовершеннолетнего выпускника. Указанные лица должны иметь при себе документы, удостоверяющие личность. Рассмотрение апелляции не является пересдачей ГИА.

Порядок подачи и рассмотрения апелляций определены Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования.

6.2 Условия допуска обучающегося к пересдаче ГИА, сроки и процедура проведения.

Повторное проведение ГИА осуществляется в следующих случаях:

- неявка на демонстрационный экзамен без уважительной причины/по уважительной причине;
- не представлен дипломный проект в установленные сроки;
- обучающимся получена неудовлетворительная оценка на ГИА;
- неявка на защиту дипломного проекта без уважительной причины/по уважительной причине;
- при удовлетворении апелляции о нарушении порядка проведения ГИА.

При наличии в ГИА демонстрационного экзамена и защиты дипломного проекта выпускники, не прошедшие по неуважительной причине или получившие неудовлетворительный результат по одной из форм ГИА, допускаются к прохождению другой формы ГИА.

Порядок повторного прохождения ГИА определен Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования.

Повторное прохождение ГИА для одного лица назначается не более 2 раз.

Разработчик:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК
преподаватель

 Н.В. Аленькова

Руководитель образовательной программы:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК
преподаватель

 Н.В. Аленькова

Председатель государственной экзаменационной комиссии:

ООО предприятие «Надежда»,
главный специалист по технике

 Д.В. Белопотапов

Эксперт

Заместитель начальника
Конструкторского бюро по PML
АО «КБХА»





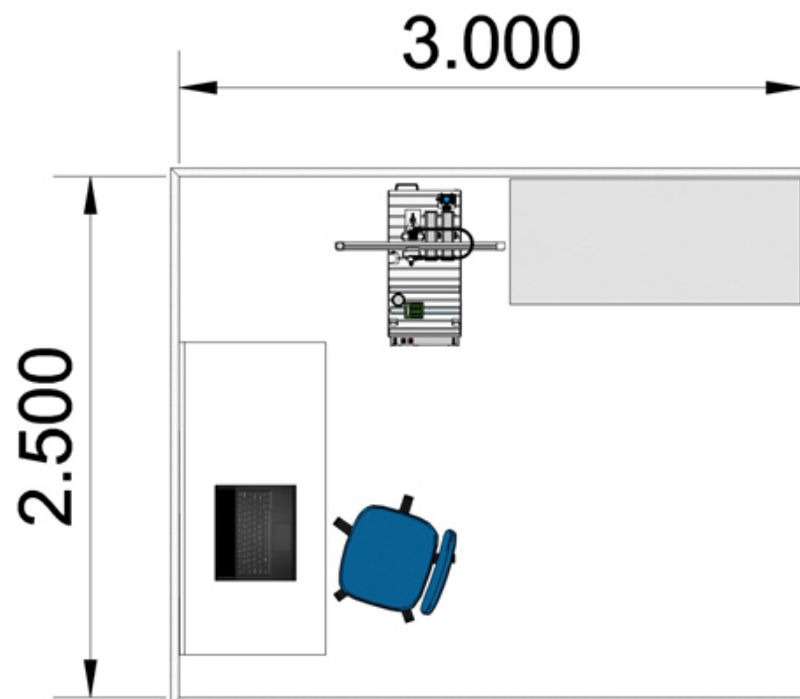


**Приложение 1. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по компетенции № 04
«Мехатроника», КОД №1.3-2023-2025**

План застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена

Формат проведения ДЭ: очный

Общая площадь площадки: 112,5 м²



Легенда:

-  - Огнетушитель;
-  - Аптечка;
-  - Компрессор;
-  - Электропитание;
-  - Стул;
-  - Выключатель;
-  - Ноутбук / Персональный компьютер;
-  - MPS станция на мобильном основании.

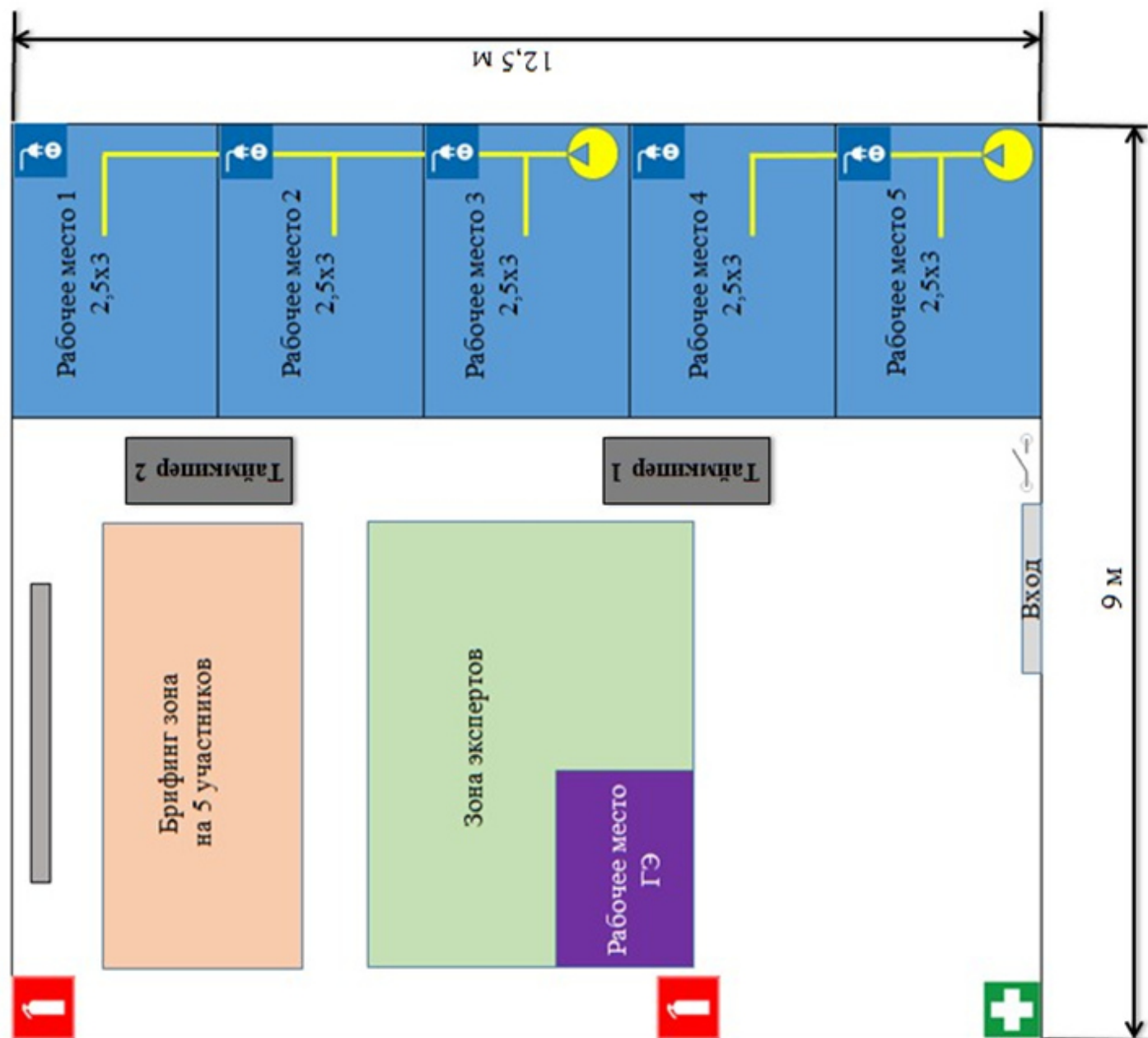


Рисунок IV.1 - План застройки площадки центра проведения демонстрационного экзамена

Приложение 2 План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

4.8. Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена⁵

Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена представлен в виде таблицы 4.8.1.

Таблица 4.8.1 - Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена

День экзамена	Начало мероприятия	Окончание мероприятия	Длительность мероприятия	Мероприятие	Действия экспертной группы при распределенном формате экзамена	Действия экзаменуемых при распределенном формате экзамена	Действия экспертной группы при дистанционном формате экзамена	Действия экзаменуемых при дистанционном формате экзамена
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Подготовительный день</u>	8:00:00	8:30	0:30:00	Работа в Цифровой платформе. Получение главным экспертом задания демонстрационного экзамена				
Подготовитель	8:30:00	9:00	0:30:00	Проверка				

⁵ Если планируется проведение демонстрационного экзамена для двух и более экзаменационных групп (ЭГ) из одной учебной группы одновременно на одной площадке, то это также должно быть отражено в плане. Примерный план рекомендуется составить таким образом, чтобы продолжительность работы экспертов на площадке не превышала нормы, установленные действующим законодательством. В случае необходимости превышения установленной продолжительности по объективным причинам, требуется согласование с экспертами, задействованными для работы на соответствующей площадке.

День экзамена	Начало мероприятия	Окончание мероприятия	Длительность мероприятия	Мероприятие	Действия экспертной группы при распределенном формате экзамена	Действия экзаменуемых при распределенном формате экзамена	Действия экспертной группы при дистанционном формате экзамена	Действия экзаменуемых при дистанционном формате экзамена
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Первый день				готовности проведения демонстрационного экзамена, заполнение Акта о готовности/не готовности				
Подготовительный день	9:00:00	9:30	0:30:00	Распределение обязанностей по проведению экзамена между членами Экспертной группы, заполнение Протокола о распределении				
Подготовительный день	9:30:00	10:00	0:30:00	Инструктаж Экспертной				

День экзамена	Начало мероприятия	Окончание мероприятия	Длительность мероприятия	Мероприятие	Действия экспертной группы при распределенном формате экзамена	Действия экзаменуемых при распределенном формате экзамена	Действия экспертной группы при дистанционном формате экзамена	Действия экзаменуемых при дистанционном формате экзамена
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				группы по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении				
<u>Подготовительный день</u>	10:00:00	10:15	0:15:00	Регистрация участников демонстрационного экзамена				
<u>Подготовительный день</u>	10:15:00	10:30	0:15:00	Инструктаж участников по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении				

День экзамена	Начало мероприятия	Окончание мероприятия	Длительность мероприятия	Мероприятие	Действия экспертной группы при распределенном формате экзамена	Действия экзаменуемых при распределенном формате экзамена	Действия экспертной группы при дистанционном формате экзамена	Действия экзаменуемых при дистанционном формате экзамена
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Подготовительный день</u>	10:30:00	11:00	0:30:00	Распределение рабочих мест (жеребьевка) и ознакомление участников с рабочими местами, оборудованием, графиком работы, иной документацией и заполнение Протокола				
<u>Подготовительный день</u>	11:00:00	13:00	2:00:00	Подготовка бумажных комплектов экзаменационных заданий, работа в CIS				

День экзамена	Начало мероприятия	Окончание мероприятия	Длительность мероприятия	Мероприятие	Действия экспертной группы при распределенном формате экзамена	Действия экзаменуемых при распределенном формате экзамена	Действия экспертной группы при дистанционном формате экзамена	Действия экзаменуемых при дистанционном формате экзамена
1	2	3	4	5	6	7	8	9
День 1	8:45:00	9:00	0:15:00	Сбор участников экзамена, краткий инструктаж участников по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении				
День 1	9:00:00	9:15	0:15:00	Подготовка рабочих мест				
День 1	9:15:00	9:30	0:15:00	Ознакомление с модулем 1				
День 1	9:30:00	11:30	2:00:00	Выполнение модуля 1 "Сборка, программирова				

День экзамена	Начало мероприятия	Окончание мероприятия	Длительность мероприятия	Мероприятие	Действия экспертной группы при распределенном формате экзамена	Действия экзаменуемых при распределенном формате экзамена	Действия экспертной группы при дистанционном формате экзамена	Действия экзаменуемых при дистанционном формате экзамена
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				ние и пуско-наладка станции перемещения материалов с электрическим приводом, магазинным модулем и кнопочной панелью управления"				
День 1	11:30:00	11:40	0:10:00	Сквозное проветривание				
День 1	11:40:00	13:40	2:00:00	Выполнение модуля 1				
День 1	13:40:00	14:30	0:50:00	Обед, сквозное проветривание				
День 1	14:30:00	15:45	1:15:00	Работа экспертов, проверка				

День экзамена	Начало мероприятия	Окончание мероприятия	Длительность мероприятия	Мероприятие	Действия экспертной группы при распределенном формате экзамена	Действия экзаменуемых при распределенном формате экзамена	Действия экспертной группы при дистанционном формате экзамена	Действия экзаменуемых при дистанционном формате экзамена
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				модуля 1, заполнение форм и оценочных ведомостей				
День 1	15:45:00	16:00	0:15:00	Ознакомление с модулем 2				
День 1	16:00:00	17:00	1:00:00	Выполнение модуля 2 "Разработка пневмосхемы сверлильного станка с релейной схемой управления"				
День 1	17:00:00	17:10	0:10:00	Перерыв				
День 1	17:10:00	19:00	1:50:00	Работа экспертов, проверка				

День экзамена	Начало мероприятия	Окончание мероприятия	Длительность мероприятия	Мероприятие	Действия экспертной группы при распределенном формате экзамена	Действия экзаменуемых при распределенном формате экзамена	Действия экспертной группы при дистанционном формате экзамена	Действия экзаменуемых при дистанционном формате экзамена
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				модуля 2, заполнение форм и оценочных ведомостей				
День 1	19:00:00	19:45	0:45:00	Подведение итогов, внесение главным экспертом баллов в CIS, блокировка, сверка баллов, заполнение итогового протокола				

Приложение 3 Инфраструктурный лист для КОД №1.3-2023-2025

Перечни необходимого оборудования, инструментов и расходных материалов представлены в формах инфраструктурного листа.

Инфраструктурный лист состоит из двух форм:

форма 1 – перечень оборудования и инструментов [Инфраструктурный лист ДЭ-ММР 04 мехатроника 2023-2025 Ф1](#);

форма 2 - перечень расходных материалов [Инфраструктурный лист ДЭ-ММР 04 мехатроника 2023-2025 Ф2](#).

Содержание формы 1 инфраструктурного листа не меняется в течение всего срока действия оценочных материалов. Содержание формы 2 инфраструктурного листа меняется и утверждается ежегодно.

В целях создания необходимых условий для участия в демонстрационном экзамене обучающихся (выпускников) из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов и инвалидов организатор проведения демонстрационного экзамена, как правило, образовательная организация самостоятельно дополняет (расширяет) перечни оборудования и инструментов, представленные в инфраструктурном листе.

Информация о наличии в формах инфраструктурного листа особенностей для иных форматов проведения демонстрационного экзамена, отличных от очного (дистанционный и распределенный) представлена в таблице 4.11.1 настоящего раздела.

Таблица 4.11.1 - Информация об инфраструктурном листе

№ п/п	Составные части инфраструк турного листа	Формат проведения демонстрационного экзамена			Наименование файлов – приложений (в формате <u>excel</u>)
		Очный	Дистанцио нный	Распреде ленный	
1.	Форма 1	да	нет	нет	КОД 1.3 2023-2025. «Инфраструктурный лист. Форма 1»
2.	Форма 2	да	нет	нет	КОД 1.3 2023-2025. «Инфраструктурный лист. Форма 2»

Приложение 4 Инструкция по технике безопасности

I. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

1.1. Программа инструктажа по охране труда и технике безопасности

Инструктаж по охране труда и технике безопасности должен включать:

- Общие сведения о месте проведения экзамена, расположении компетенции, времени трансфера до места проживания, расположении транспорта для площадки, особенности питания участников и экспертов, месторасположении санитарно-бытовых помещений, питьевой воды, медицинского пункта, аптечки первой помощи, средств первичного пожаротушения.
- Время начала и окончания проведения экзаменационных заданий, нахождение посторонних лиц на площадке.
- Контроль требований охраны труда участниками и экспертами.
- Вредные и опасные факторы во время выполнения экзаменационных заданий и нахождение на территории проведения экзамена.
- Общие обязанности участника и экспертов по охране труда, общие правила поведения во время выполнения экзаменационных заданий и на территории.
- Основные требования санитарии и личной гигиены.

- Средства индивидуальной и коллективной защиты, необходимость их использования.
- Порядок действий при плохом самочувствии или получении травмы. Правила оказания первой помощи.
- Действия при возникновении чрезвычайной ситуации, ознакомление со схемой эвакуации и пожарными выходами.

1.2. Инструкция по охране труда для участников

1.2.1. Общие требования охраны труда

К выполнению экзаменационного задания по Компетенции «Мехатроника» по стандартам «WorldSkills» допускаются участники:

- прошедшие инструктаж по охране труда по «Программе инструктажа по охране труда и технике безопасности»;
- ознакомленные с инструкцией по охране труда;
- имеющие необходимые навыки по эксплуатации инструмента, приспособлений совместной работы на оборудовании;
- не имеющие противопоказаний к выполнению задания по состоянию здоровья.

В процессе выполнения экзаменационного задания и нахождения на территории и в помещениях места проведения экзамена, участник обязан четко соблюдать:

- инструкции по охране труда и технике безопасности;
- не заходить за ограждения и в технические помещения;
- соблюдать личную гигиену;
- принимать пищу в строго отведенных местах;
- самостоятельно использовать инструмент и оборудование, разрешенное к выполнению экзаменационного задания;

Участник демонстрационного экзамена для выполнения задания использует оборудование:

Наименование оборудования

использует самостоятельно	выполняет экзаменационное задание совместно с экспертом
Резаки для пневмошлангов	
Аккумуляторный электроинструмент	
Электрические отвертки с аккумуляторным приводом	
Набор отверток	
Набор ключей шестигранных	
Плоскогубцы	
Инструмент для снятия изоляции	
Инструмент для обжима клемм (наконечников)	
Бокорезы	
Длинногубцы	
Пассатижи	
Набор головок торцевых	

Набор ключей рожковых двухсторонних	
Ножовка по металлу	
Набор напильников	

При выполнении экзаменационного задания на участника могут воздействовать следующие вредные и (или) опасные факторы:

Физические:

- режущие и колющие предметы;
- повышенный уровень шума;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- сжатый воздух;
- отлетающие частицы обрабатываемого материала;
- повышенный уровень электромагнитных излучений;
- повышенный уровень ионизирующих излучений;
- повышенный уровень статического электричества;
- повышенная напряженность электростатического поля;
- повышенная или пониженная ионизация воздуха;
- повышенная яркость света;
- прямая и отраженная блескость;

Психологические:

- чрезмерное напряжение внимания;
- усиленная нагрузка на зрение;
- умственное перенапряжение;
- эмоциональные перегрузки;
- повышенная ответственность;
- неудобная рабочая поза;

Применяемые во время выполнения экзаменационного задания средства индивидуальной защиты:

- обувь закрытая кожаная;
- очки защитные;
- брюки хлопчатобумажные или комбинезон;
- куртка хлопчатобумажная или халат;
- головной убор.

Знаки безопасности, используемые на рабочем месте, для обозначения присутствующих опасностей:

- F 04 Огнетушитель 
- E 22 Указатель выхода 
- E 23 Указатель запасного выхода 
- ЕС 01 Аптечка первой медицинской помощи 
- P 01 Запрещается курить 

При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить о случившемся Экспертам.

В помещении комнаты экспертов находится аптечка первой помощи, укомплектованная изделиями медицинского назначения, ее необходимо использовать для оказания первой помощи, самопомощи в случаях получения травмы.

В случае возникновения несчастного случая или болезни участника, об этом немедленно уведомляются Главный эксперт. Главный эксперт принимает решение о назначении дополнительного времени для участия. В случае отстранения участника от дальнейшего

участия в Демонстрационном экзамене ввиду болезни или несчастного случая, он получит баллы за любую завершённую работу.

Вышеуказанные случаи подлежат обязательной регистрации в Форме регистрации несчастных случаев и в Форме регистрации перерывов в работе. Несоблюдение участником норм и правил ОТ и ТБ может привести к снижению судейской оценки. Постоянное нарушение норм безопасности может привести к временному или перманентному отстранению участника от экзамена.

1.2.2. Требования охраны труда перед началом выполнения работ

Перед началом выполнения экзаменационного задания участники должны выполнить следующее:

В подготовительный день, все участники должны ознакомиться с инструкцией по технике безопасности, с планами эвакуации при возникновении пожара, местами расположения санитарно-бытовых помещений, медицинскими кабинетами, питьевой воды, подготовить рабочее место в соответствии с Техническим описанием компетенции.

Проверить специальную одежду, обувь и др. средства индивидуальной защиты. Продемонстрировать необходимые средства защиты для выполнения экзаменационного задания, подготовить рабочие места, инструмент и оборудование.

Подготовить рабочее место:

- разместить инструмент и расходные материалы в инструментальный шкаф;
- произвести подключение и настройку оборудования;

Подготовить инструмент и оборудование, разрешенное к самостоятельной работе:

Наименование инструмента или оборудования	Правила подготовки к выполнению экзаменационного задания
--	---

Инструменты с открытым лезвием: ножницы более 10 см, выкидной нож, зачистка изоляции, канцелярские ножи, самодельный инструмент	Запрещено использовать
Компрессор или насосная станция	Провести внешний осмотр: - проверить наличие масла в картере; - наличие защитных кожухов; - исправность запорной арматуры на воздухоподводящем трубопроводе; - исправность шлангов; При обнаружении утечек из быстроразъёмных соединений или других неисправностях необходимо остановить работу, локализовать и устранить неисправность.
MPS станции	- убедиться в исправности и целостности всех рабочих элементов станций, элементов крепления, электропроводки, выключателей, розеток, при помощи которых блоки питания включаются в сеть - убедиться, что станции отключены от источника питания
Инструмент для резки пневмошланга	- убедиться, что расстояние между режущими лезвиями инструмента, в открытом состоянии ограничено до 8 мм.

В день проведения экзамена, изучить содержание и порядок проведения модулей задания, а также безопасные приемы их выполнения. Проверить пригодность инструмента и оборудования визуальным осмотром.

Привести в порядок рабочую специальную одежду и обувь.

Перед началом выполнения экзаменационного задания, в процессе подготовки рабочего места:

- осмотреть и привести в порядок рабочее место, средства индивидуальной защиты;
 - убедиться в достаточности освещенности;
 - проверить (визуально) правильность подключения оборудования в электросеть.
 - убедиться (визуально) в исправности и целостности всех рабочих элементов станций, элементов крепления, электропроводки, выключателей, розеток, при помощи которых блоки питания включаются в сеть, наличии заземления
 - убедиться, что станции отключены от источника питания
- Подготовить необходимые для работы материалы, приспособления, и разложить их на свои места, убрать с рабочего стола все лишнее.

Участнику запрещается приступать к выполнению экзаменационного задания при обнаружении неисправности инструмента или оборудования. О замеченных недостатках и неисправностях немедленно сообщить Эксперту и до устранения неполадок к заданию не приступать.

1.2.3. Требования охраны труда во время выполнения работ

При выполнении экзаменационного задания участнику необходимо соблюдать требования безопасности при использовании инструмента и оборудования:

Наименование инструмента/оборудования	Требования безопасности
--	--------------------------------

Компрессор или насосная станция	При обнаружении утечек из быстроразъёмных соединений или других неисправностях необходимо остановить работу станции, локализовать и устранить неисправность Не открывать отсечной клапан блока подготовки воздуха не убедившись в том, что все пневматические соединения выполнены надёжно и в собранной схеме нет не присоединённых пневматических шлангов.
MPS станции	При обнаружении неисправности на станции/станциях немедленно остановить подачу сжатого воздуха (остановить насос в систему используя кнопку «аварийного останова» если неполадка обнаружена на станции «Штамп-Пресс»), повернув ручку на отсечном клапане блока подготовки сжатого воздуха. Запрещается проводить очистку, обслуживание, ремонт и механическую настройку элементов MPS станций с включённым питанием. Запрещается касаться руками движущихся элементов системы во время работы станций. Строжайшим образом запрещается осуществлять какие-либо операции по зажиму или подтяжке соединений или производить коммутацию пневматических соединений, пока пневматическая система находится под давлением
Персональный компьютер (ноутбук)	- прикасаться к задней панели персонального компьютера и другой оргтехники, монитора при включённом питании; - допускать попадания влаги на поверхность монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисководов, принтеров и других устройств; - производить самостоятельно вскрытие и ремонт оборудования; - загромождать верхние панели устройств бумагами и посторонними предметами; - допускать попадание влаги на поверхность системного блока (процессора), монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисководов, принтеров и др. устройств;

При выполнении экзаменационного задания и уборке рабочих мест:

- необходимо быть внимательным, не отвлекаться посторонними разговорами и делами, не отвлекать других участников;
- соблюдать настоящую инструкцию;
- соблюдать правила эксплуатации оборудования, механизмов и инструментов, не подвергать их механическим ударам, не допускать падений;
- поддерживать порядок и чистоту на рабочем месте;
- рабочий инструмент располагать таким образом, чтобы исключалась возможность его скатывания и падения;
- выполнять экзаменационное задание только исправным инструментом;

При неисправности инструмента и оборудования – прекратить выполнение экзаменационного задания и сообщить об этом главному Эксперту.

1.2.4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

При обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением (повышенном их нагреве, появления искрения, запаха гари, задымления и т.д.), участнику следует немедленно сообщить о случившемся Экспертам. Выполнение задания продолжить только после устранения возникшей неисправности.

В случае возникновения у участника плохого самочувствия или получения травмы сообщить об этом эксперту.

При поражении участника электрическим током, случаях механических повреждений от движущихся элементов немедленно отключить электросеть, сообщить о случившемся Экспертам, которые должны принять мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшим, вызвать скорую медицинскую помощь, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

При несчастном случае или внезапном заболевании необходимо в первую очередь отключить питание электрооборудования, сообщить о случившемся Экспертам, которые должны принять мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшим, вызвать скорую медицинскую помощь, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение. При возникновении пожара необходимо немедленно оповестить Главного эксперта и экспертов. При последующем развитии событий следует руководствоваться указаниями Главного эксперта. Приложить усилия для исключения состояния страха и паники.

При обнаружении очага возгорания на экзаменационной площадке необходимо любым возможным способом постараться загасить пламя в «зародыше» с обязательным соблюдением мер личной безопасности.

При возгорании одежды попытаться сбросить ее. Если это сделать не удастся, упасть на пол и, перекатываясь, сбить пламя; необходимо накрыть горящую одежду куском плотной ткани, облить водой, запрещается бежать – бег только усилит интенсивность горения.

В загоревшемся помещении не следует дожидаться, пока приблизится пламя. Основная опасность пожара для человека – дым. При наступлении признаков удушья лечь на пол и как можно быстрее ползти в сторону эвакуационного выхода.

При обнаружении взрывоопасного или подозрительного предмета не подходите близко к нему, предупредите о возможной опасности находящихся поблизости экспертов или обслуживающий персонал.

При происшествии взрыва необходимо спокойно уточнить обстановку и действовать по указанию экспертов, при необходимости эвакуации возьмите с собой документы и предметы первой необходимости, при передвижении соблюдайте осторожность, не трогайте поврежденные конструкции, оголившиеся электрические провода. В разрушенном или поврежденном помещении не следует пользоваться открытым огнем (спичками, зажигалками и т.п.).

1.2.5.Требование охраны труда по окончании работ

После окончания работ каждый участник демонстрационного экзамена обязан:

Привести в порядок рабочее место.

Убрать средства индивидуальной защиты в отведенное для хранения место.

Остановить подачу рабочей среды в систему, повернув ручку на отсечном клапане блока подготовки сжатого воздуха на каждой MPS станции. Также необходимо остановить насосную станцию (если присутствует в составе оборудования).

Отключить оборудование от сети.

По завершению всех работ с комплексом необходимо выключить компрессоры.

Инструмент убрать в специально предназначенное для хранения место.

Сообщить эксперту о выявленных во время выполнения экзаменационных заданий неполадках и неисправностях оборудования и инструмента, и других факторах, влияющих на безопасность выполнения экзаменационного задания.

1.3. Инструкция по охране труда для экспертов

1.3.1. Общие требования охраны труда

К работе в качестве эксперта Компетенции «Мехатроника» допускаются Эксперты, прошедшие специальное обучение и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

В процессе контроля выполнения экзаменационного задания и нахождения на экзаменационной площадке Эксперт обязан четко соблюдать:

- инструкции по охране труда и технике безопасности;
- правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения и планов эвакуации.
- расписание и график проведения экзамена, установленные режимы труда и отдыха.

При работе на персональном компьютере и копировально-множительной технике на Эксперта могут воздействовать следующие вредные и (или) опасные производственные факторы:

- электрический ток;
- статическое электричество, образующееся в результате трения движущейся бумаги с рабочими механизмами, а также при некачественном заземлении аппаратов;
- шум, обусловленный конструкцией оргтехники;
- химические вещества, выделяющиеся при работе оргтехники;
- зрительное перенапряжение при работе с ПК.

При наблюдении за выполнением экзаменационного задания участниками на Эксперта могут воздействовать следующие вредные и (или) опасные производственные факторы:

Психологические:

- чрезмерное напряжение внимания, усиленная нагрузка на зрение
- ответственность при выполнении своих функций.

Применяемые во время выполнения экзаменационного задания средства индивидуальной защиты:

Не предусмотрено

Знаки безопасности, используемые на рабочих местах участников, для обозначения присутствующих опасностей:

- W 19 Газовый баллон



- F 04 Огнетушитель



При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить о случившемся Главному Эксперту.

В помещении Экспертов Компетенции «Мехатроника» находится аптечка первой помощи, укомплектованная изделиями медицинского назначения, ее необходимо использовать для оказания первой помощи, самопомощи в случаях получения травмы.

В случае возникновения несчастного случая или болезни Эксперта, об этом немедленно уведомляется Главный эксперт.

1.3.2. Требования охраны труда перед началом работы

Перед началом работы Эксперты должны выполнить следующее:

- В подготовительный день, Главный Эксперт обязан провести подробный инструктаж по «Программе инструктажа по охране труда и технике безопасности», ознакомить экспертов и участников с инструкцией по технике безопасности, с планами эвакуации при возникновении пожара, с местами расположения санитарно-бытовых помещений, медицинскими кабинетами, питьевой воды, проконтролировать подготовку рабочих мест участников в соответствии с Техническим описанием компетенции.

- Ежедневно, перед началом выполнения задания участниками экзамена, Главный эксперт проводит инструктаж по охране труда, Эксперты контролируют процесс подготовки рабочего места участниками.
- Ежедневно, перед началом работ на экзаменационной площадке и в помещении экспертов необходимо:
 - осмотреть рабочие места экспертов и участников;
 - привести в порядок рабочее место эксперта;
 - проверить правильность подключения оборудования в электросеть;
- осмотреть инструмент на предмет запрещенных к использованию инструментов.
- Подготовить необходимые для работы материалы, приспособления, и разложить их на свои места, убрать с рабочего стола все лишнее.

Эксперту запрещается приступать к работе при обнаружении неисправности оборудования. О замеченных недостатках и неисправностях немедленно сообщить Техническому Эксперту и до устранения неполадок к работе не приступать.

1.3.3. Требования охраны труда во время работы

Изображение на экранах видеомониторов должно быть стабильным, ясным и предельно четким, не иметь мерцаний символов и фона, на экранах не должно быть бликов и отражений светильников, окон и окружающих предметов.

Суммарное время непосредственной работы с персональным компьютером и другой оргтехникой в течение экзаменационного дня должно быть не более 6 часов.

Продолжительность непрерывной работы с персональным компьютером и другой оргтехникой без регламентированного перерыва не должна превышать 2-х часов. Через каждый час работы следует делать регламентированный перерыв продолжительностью 15 мин.

Во избежание поражения током запрещается:

- *прикасаться к задней панели персонального компьютера и другой оргтехники, монитора при включенном питании;*
- *допускать попадания влаги на поверхность монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисководов, принтеров и других устройств;*

- производить самостоятельно вскрытие и ремонт оборудования;
- переключать разъемы интерфейсных кабелей периферийных устройств при включенном питании;
- загромождать верхние панели устройств бумагами и посторонними предметами;
- допускать попадание влаги на поверхность системного блока (процессора), монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисководов, принтеров и др. устройств;

При выполнении модулей экзаменационного задания участниками, Эксперту необходимо быть внимательным, не отвлекаться посторонними разговорами и делами без необходимости, не отвлекать других Экспертов и участников.

Эксперту во время работы с оргтехникой:

- обращать внимание на символы, высвечивающиеся на панели оборудования, не игнорировать их;
- не снимать крышки и панели, жестко закрепленные на устройстве. В некоторых компонентах устройств используется высокое напряжение или лазерное излучение, что может привести к поражению электрическим током или вызвать слепоту;
- не производить включение/выключение аппаратов мокрыми руками;
- не ставить на устройство емкости с водой, не класть металлические предметы;
- не эксплуатировать аппарат, если он перегрелся, стал дымиться, появился посторонний запах или звук;
- не эксплуатировать аппарат, если его уронили или корпус был поврежден;
- вынимать застрявшие листы можно только после отключения устройства из сети;
- запрещается перемещать аппараты включенными в сеть;
- все работы по замене картриджей, бумаги можно производить только после отключения аппарата от сети;
- запрещается опираться на стекло оригиналодержателя, класть на него какие-либо вещи помимо оригинала;

- *запрещается работать на аппарате с треснувшим стеклом;*
- *обязательно мыть руки теплой водой с мылом после каждой чистки картриджей, узлов и т.д.;*
- *просыпанный тонер, носитель немедленно собрать пылесосом или влажной ветошью.*

Включение и выключение персонального компьютера и оргтехники должно проводиться в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации.

Запрещается:

- *устанавливать неизвестные системы паролирования и самостоятельно проводить переформатирование диска;*
- *пользоваться любой документацией кромепредусмотренной экзаменационным заданием.*

При неисправности оборудования – прекратить работу и сообщить об этом Техническому эксперту, а в его отсутствие главному Эксперту.

При нахождении на экзаменационной площадке Эксперту:

- *передвигаться по экзаменационной площадке не спеша, не делая резких движений, смотря под ноги.*

1.3.4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

При обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением (повышенном их нагреве, появления искрения, запаха гари, задымления и т.д.), Эксперту следует немедленно отключить источник электропитания и принять меры к устранению неисправностей, а также сообщить о случившемся Техническому Эксперту. Выполнение экзаменационного задания продолжать только после устранения возникшей неисправности.

В случае возникновения зрительного дискомфорта и других неблагоприятных субъективных ощущений, следует ограничить время работы с персональным компьютером и другой оргтехникой, провести коррекцию длительности перерывов для отдыха или провести смену деятельности на другую, не связанную с использованием персонального компьютера и другой оргтехники.

При поражении электрическим током немедленно отключить электросеть, оказать первую помощь (самопомощь) пострадавшему, сообщить Главному Эксперту, при необходимости обратиться к врачу.

При возникновении пожара необходимо немедленно оповестить Главного эксперта. При последующем развитии событий следует руководствоваться указаниями Главного эксперта или должностного лица, заменяющего его. Приложить усилия для исключения состояния страха и паники.

При обнаружении очага возгорания на экзаменационной площадке необходимо любым возможным способом постараться загасить пламя в «зародыше» с обязательным соблюдением мер личной безопасности.

При возгорании одежды попытаться сбросить ее. Если это сделать не удастся, упасть на пол и, перекатываясь, сбить пламя; необходимо накрыть горящую одежду куском плотной ткани, облить водой, запрещается бежать – бег только усилит интенсивность горения.

В загоревшемся помещении не следует дожидаться, пока приблизится пламя. Основная опасность пожара для человека – дым. При наступлении признаков удушья лечь на пол и как можно быстрее ползти в сторону эвакуационного выхода.

При обнаружении взрывоопасного или подозрительного предмета не подходить близко к нему, предупредить о возможной опасности находящихся поблизости ответственных лиц.

При происшествии взрыва необходимо спокойно уточнить обстановку и действовать по указанию должностных лиц, при необходимости эвакуации, эвакуировать участников и других экспертов с экзаменационной площадки, взять те с собой документы и предметы первой необходимости, при передвижении соблюдать осторожность, не трогать поврежденные конструкции, оголившиеся электрические провода. В разрушенном или поврежденном помещении не следует пользоваться открытым огнем (спичками, зажигалками и т.п.).

1.3.5. Требование охраны труда по окончании выполнения работы

После окончания экзаменационного дня Эксперт обязан:

- Отключить электрические приборы, оборудование, инструмент и устройства от источника питания.

- Привести в порядок рабочее место Эксперта и проверить рабочие места участников.

- Сообщить Техническому эксперту о выявленных во время выполнения экзаменационных заданий неполадках и неисправностях оборудования, и других факторах, влияющих на безопасность труда.

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы дисциплины**

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений