

**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
17.01.2025 г. Протокол № 5

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

**Квалификация выпускника: специалист по мехатронике и
робототехнике**

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

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

06.12.2024 года. Протокол № 3

Председатель методического совета СПК



Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

20.12.2024 года. Протокол № 4

Председатель педагогического совета СПК



Донцова Н.А.

2025 г

Программа государственной итоговой аттестации разработана на основе
Федерального государственного образовательного стандарта по
специальности среднего профессионального образования

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

утвержденного приказом Минпросвещения России № 684 от 14.09.2023

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Аленькова Наталья Валерьевна, преподаватель первой
квалификационной категории

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Демихова Ирина Владимировна, преподаватель высшей
квалификационной категории

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Содержание:

1. Общие положения.....	4
2. Процедура проведения ГИА.....	34
3. Требования к дипломным проектам (работам) и методика их оценивания.....	53
4. Обеспечение проведения ГИА.....	55
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).....	79
6. Порядок подачи апелляции и пересдачи государственной итоговой аттестации.....	81
7. Приложение 1. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена КОД <u>15.02.10-3-2025</u>	83
8. Приложение 2 Требования к выполнению монтажных работ мехатронных систем.....	71
9. Приложение 3 Инфраструктурный лист для КОД <u>15.02.10-3-2025</u>	78
10. Приложение 4 Инструкция по технике безопасности.....	78

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 робототехника (по отраслям), разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Минпросвещения России № 684 от 14.09.2023

1.2 **Квалификация** – специалист по мехатронике и робототехнике.

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 Министерства просвещения Российской Федерации от 14 сентября 2023 г. № 684 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)»;
- Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования";
- Приказ Минпросвещения России от 24.08.2022 № 762 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования";
- Приказ Минпросвещения России от 01.02.2024 №62 "О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ основного общего образования и среднего общего образования";
- Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 № 534 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение";
- Приказ Минпросвещения России от 17.05.2022 № 336 (ред. от 25.09.2023) "Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования и установлении соответствия отдельных профессий и специальностей среднего профессионального образования, указанных в этих перечнях, профессиям и специальностям среднего профессионального образования, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 г. № 1199 "Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования";
- Приказ Минпросвещения России от 12.05.2023 № 359 "О внесении изменений в перечни профессий и специальностей среднего профессионального образования и соответствия отдельных профессий и специальностей среднего профессионального образования, указанных

в этих перечнях, профессиям и специальностям среднего профессионального образования, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 г. № 1199 "Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования", утвержденные приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 мая 2022 г. № 336";

- Приказ Минпросвещения России от 08.11.2021 № 800 (ред. от 19.01.2023) "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования";
- Приказ Минпросвещения России от 14.10.2022 № 906 "Об утверждении Порядка заполнения, учета и выдачи дипломов о среднем профессиональном образовании и их дубликатов";
- Приказ Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России № 390 от 05.08.2020 (ред. от 18.11.2020) "О практической подготовке обучающихся" (вместе с "Положением о практической подготовке обучающихся");
- Письмо Минпросвещения России от 08.04.2021 N 05-369 "О направлении рекомендаций" (вместе с "Рекомендациями, содержащими общие подходы к реализации образовательных программ среднего профессионального образования (отдельных их частей) в форме практической подготовки");
- Письмо Минпросвещения России от 01.03.2023 № 05-592 "О направлении рекомендаций" (вместе с "Рекомендациями по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования");
- Приказ Минтруда России № 685н от 30 сентября 2020 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 октября 2018 г. № 677н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по мехатронике в автомобилестроении»;
- Устав ВГТУ;
- Локальные нормативные акты и методические документы 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;
ДП – дипломный проект.

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.	<p>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)</p> <p>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</p>	<p>А) защита дипломного проекта</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Б) проведение демонстрационного экзамена</p> <ul style="list-style-type: none"> • организация деятельности и соблюдение техники безопасности при использовании оборудования • коммуникация и работа с людьми • формирование исполнительной и учетной документации • оформление документов 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 дипломного проекта на защите; • соблюдение графика
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>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</p> <p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> • организация деятельности и соблюдение техники безопасности при использовании оборудования • коммуникация и работа с людьми • формирование исполнительной и учетной документации • оформление документов 	<ul style="list-style-type: none"> • обоснованность принятых проектных решений • корректность изложения материала и точность формулировок; • владение материалом дипломного проекта на защите; • соблюдение графика

ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и 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		работы над дипломным проектом; • успешное освоение дисциплин согласно учебному плану
		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.	<p>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>		
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	<p>Умения: описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения.</p>		
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p>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</p>		

		<p>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</p>		
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	<p>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</p> <p>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</p>		
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<p>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</p> <p>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</p>		

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Требования к знаниям, умениям, практическому опыту	Форма проверки	Показатели оценивания
-----------------------------------	---------------------------------------	---	-----------------------	------------------------------

<p>ВД 01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем</p>	<p>ПК 1.1.Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; - читать схемы, чертежи, технологическую документацию; - поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; - использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации; - применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по сборке мехатронных систем; - готовить инструмент и оборудование к сборке; - осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем; - осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; - контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, их состав и конструктивные особенности; - виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем; - требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности; 	<p>А) защита дипломного проекта</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Б) проведение демонстрационного экзамена</p> <ul style="list-style-type: none"> • соблюдение технологий, работа с оборудованием, инструментами и материалами • организация деятельности и соблюдение техники безопасности при использовании оборудования • коммуникация и работа с людьми 	<ul style="list-style-type: none"> • 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; • формулировка основных результатов дипломного проекта;
--	---	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники; - принципы работы электрических и электромеханических систем; - технологию сборки оборудования мехатронных систем; - теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; - правила эксплуатации компонентов мехатронных систем. <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собирать механические узлы мехатронных устройств и систем; - собирать электромеханические и силовые электронные узлы мехатронных устройств и систем; - собирать электрогидравлические и электропневматические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; - составлять документацию для проведения работ по сборке оборудования мехатронных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> • формирование исполнительной и учетной документации • оформление документов • качество созданного продукта (свойства, внешний вид и т.д.) 	<ul style="list-style-type: none"> • владение материалом дипломного проекта на защите; • демонстрация результатов проведения собственных исследований в предметной области; • владение вопросами технико-экономического обоснования принятых решений; • навыки проектирования и использования результатов в практической деятельности; • доклад основных результатов дипломного проекта; • освоение дисциплин согласно учебному плану
	<p>ПК 1.2. Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; - читать схемы, чертежи, технологическую документацию; - поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; 		

		<ul style="list-style-type: none"> - использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации; - готовить инструмент и оборудование к сборке; - осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем; - контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, их состав и конструктивные особенности; - виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем; - требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности; - основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники; - принципы работы электрических и электромеханических систем <p>технологии сборки оборудования мехатронных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; - правила эксплуатации компонентов мехатронных систем. <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собирать электронные и компьютерные модули и узлы мехатронных устройств и систем; - снимать и устанавливать датчики мехатронных устройств и систем. 		
	<p>ПК 1.3. Производить наладку и регулировку различных узлов и</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поддерживать состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с 		

	<p>агрегатов мехатронных устройств и систем</p>	<p>требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать контрольно-измерительные приборы и специальные стенды для наладки и регулировки узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных систем; - использовать методы наладки и регулировки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - использовать методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы функционирования узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем; - основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники; - принципы работы электрических и электромеханических систем; - основы теория машин и механизмов; - основы метрологии. <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить наладку и регулировку механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку пневмомеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку гидромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - проводить наладку и регулировку электромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; 		
--	---	---	--	--

		<p>- проводить наладку и регулировку электронных модулей мехатронных устройств и систем.</p>		
	<p>ПК 1.4. Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями; - настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах; - настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем; - настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем; - читать схемы и чертежи конструкторской и технологической документации; - использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем; - принципы построения и динамические свойства электрических, гидравлических и пневматических приводов; - характеристики и возможности датчиков, применяемых в мехатронных устройствах и системах; - методики и технические средства настройки электрических, гидравлических и пневматических приводов; - методики и технические средства настройки электронных устройств управления; - методики и технические средства настройки и регулировки механизмов мехатронных устройств и систем; 		

		<p>- способы настройки комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем</p> <p>технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов.</p> <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями; - настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах; - настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем; - настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем. 		
--	--	--	--	--

	<p>ПК 1.5. Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации; - использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; - читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; - проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем; - прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них; - прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; - принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов; - алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конфигурировать и настраивать программное обеспечение мехатронных устройств и систем; 		
--	---	--	--	--

		<p>- вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем.</p>		
	<p>ПК 1.6. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации; - использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; - настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения; - разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; - программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; - визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; - применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем; - прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них; 		

		<ul style="list-style-type: none"> - прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; - методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования; - языки программирования и интерфейсы ПЛК; - технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК. <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конфигурировать и настраивать программное обеспечение мехатронных устройств и систем; - вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; - программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов. 		
	<p>ПК 1.7. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем; - настраивать параметры и конфигурацию программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей); - использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики и технические средства настройки электронных устройств управления; - методы настройки и конфигурирования программных клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей); - методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления; 		

		<p>- методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.</p> <p>иметь практический опыт:</p> <p>- конфигурировать и настраивать программное обеспечение клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей);</p> <p>- программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.</p>		
	<p>ПК 1.8. Проводить конфигурирование и настройку параметров информационной вычислительной сети мехатронной системы.</p>	<p>уметь:</p> <p>- настраивать параметры и конфигурацию информационной вычислительной сети;</p> <p>- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.</p> <p>знать:</p> <p>- технические требования к мехатронным устройствам и системам;</p> <p>- методы программирования контроллеров и управляющих ЭВМ систем управления мехатронных устройств и систем;</p> <p>- методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.</p> <p>иметь практический опыт:</p> <p>- конфигурировать и настраивать параметры информационной вычислительной сети мехатронной системы;</p> <p>- программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.</p>		

	<p>ПК 1.9. Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих электронно-вычислительных машин, их устройств управления.</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем; - производить комплексную настройку мехатронных устройств и систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления; - производить пуско-наладочные работы мехатронных систем; - выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем; - технические требования к мехатронным устройствам и системам; - методики и технические средства настройки электронных устройств управления; - методы программирования контроллеров и управляющих ЭВМ систем управления мехатронных устройств и систем; - методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления; - последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем; - технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем; - нормативные требования по монтажу и наладке мехатронных систем; - технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов; - правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами. 		
--	--	---	--	--

		<p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплексно настраивать мехатронные устройства и системы с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их устройств управления; - осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем. 		
ВД 02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	ПК 2.1. Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - поддерживать состояние рабочего места при подготовке к работе узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем и проведении контроля их технического состояния в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем; - правила приемки и сдачи выполненных работ; - меры безопасности при подготовке к работе узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем; - способы и технические средства проверки работоспособности механических частей мехатронных устройств и систем; - способы и технические средства проверки работоспособности электронных модулей и устройств управления мехатронных устройств и систем; - способы и технические средства проверки работоспособности датчиков мехатронных устройств и систем; 		

		<ul style="list-style-type: none"> - способы и технические средства проверки работоспособности исполнительных двигателей мехатронных устройств и систем. иметь практический опыт: - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - проводить периодический контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - проводить текущий контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - составлять ведомости выявленных дефектов. 		
	<p>ПК 2.2. Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверять соответствие рабочих характеристик узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем с применением измерительных приборов требованиям, указанным в эксплуатационной документации; - просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - САD-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них; - содержание эксплуатационной документации на узлы и агрегаты мехатронных устройств и 		

		<p>систем, руководств по установке программного обеспечения.</p> <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверять соответствия диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации. 		
	<p>ПК 2.3. Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать файловые отчеты о параметрах работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; - проверять соответствие параметров работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем требованиям, указанным в эксплуатационной документации. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специализированное программное обеспечение, применяемое для чтения журналов параметров состояния программного обеспечения узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем. <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить периодический контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; - проводить текущий контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем. 		
	<p>ПК 2.4. Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем; - поддерживать состояние рабочего места при проведении технического обслуживания в 		

		<p>соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности</p> <p>разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; - обнаруживать неисправности мехатронных систем; - производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; - оформлять документацию по результатам диагностики мехатронных систем. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы определения отработавших ресурс или вышедших из строя составных частей мехатронных устройств и систем классификацию и виды отказов оборудования; - алгоритмы поиска неисправностей; виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и сопроводительную документацию; - стандарты, положения, методические и другие нормативные материалы по аттестации, испытаниям, эксплуатации и ремонту оборудования мехатронных систем; - понятие, цель и функции технической диагностики; - методы диагностирования, неразрушающие методы контроля; - физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области 		
--	--	--	--	--

		<p>применения, правила эксплуатации оборудования мехатронных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; - методы повышения долговечности оборудования. <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя блоки и модули электронных устройств управления; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабелей. 		
	<p>ПК 2.5. Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - заменять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем на исправные; - контролировать и обеспечивать надежность крепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем <p>производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем; - технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем. <p>иметь практический опыт:</p>		

		<ul style="list-style-type: none"> - заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя блоки и модули электронных устройств управления; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - замена отработавшие ресурс или вышедших из строя кабели. 		
	<p>ПК 2.6. Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем.</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять необходимость в обновлении и обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем; - читать эксплуатационную документацию на мехатронные устройства и системы и их программное обеспечение. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - САД-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них; прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; - принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем. <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролировать корректности работы программного обеспечения мехатронных устройств и систем; - обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем; - вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения. 		

	<p>ПК 2.7. Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролировать соответствие условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - чистить и смазывать механические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; - контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем; - применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контрольно-измерительные приборы для определения технического состояния узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем; - способы чистки и смазки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - правила техники безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; - концепцию бережливого производства; классификацию и виды отказов оборудования; - алгоритмы поиска неисправностей; понятие, цель и виды технического обслуживания; - технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем. <p>иметь практический опыт:</p>		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - проводить периодический контроль соблюдения условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения. 		
ВД 03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств	ПК 3.1. Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; - соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; - выбирать необходимый инструмент для проведения монтажных работ; - определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики РТС; - настраивать чувствительность датчиков РТС <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатура датчиков, используемых в РТС; - типовые схемы подключения датчиков РТС; - компоненты системы машинного зрения; технологию проведения монтажных работ <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать датчики для РТС; - проводить монтаж датчиков РТС; - проводить коммутацию датчиков с блоком управления РТС; - проводить калибровку датчиков РТС 		
	ПК 3.2. Проводить проверку и установку навесного оборудования на базу	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; 		

	<p>робототехнических средств</p>	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; - выполнять слесарные работы; - выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС - выявлять неисправности навесного оборудования РТС. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение инструмента для установки навесного оборудования на РТС; - номенклатура и принцип действия навесного оборудования; - инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя. <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать необходимый инструмент и приспособления для установки навесного оборудования РТС; - проводить профилактические работы на РТС при подготовке к монтажу навесного оборудования РТС; - проверять агрегаты, детали и комплектующие РТС на наличие дефектов или повреждений; - устанавливать навесное оборудование на базу РТС; - синхронизировать навесное оборудование с блоком управления и питания РТС. 		
	<p>ПК 3.3. Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать метод и вид измерения средств и систем роботизации; - пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации; 		

		<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять рациональный выбор средств и систем роботизации; - выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления робототехнических устройств и систем; - производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации; - производить обоснованный выбор средств измерений и автоматизации; - читать чертежи, технологические и ремонтные схемы роботизации. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и методы измерений технологических параметров средств и систем роботизации; - основные метрологические понятия и нормируемые метрологические характеристики средств и систем роботизации; - типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров средств и систем роботизации. <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы по монтажу и настройке средств роботизации; - выполнять работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств роботизации. 		
	<p>ПК 3.4. Проводить синхронизацию навесного оборудования с блоком управления и питания робототехнических средств</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя. <p>иметь практический опыт:</p>		

		- синхронизировать навесное оборудование с блоком управления и питания РТС.		
	ПК 3.5. Разрабатывать управляющие программы и контролировать их исполнение робототехнических средств	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; - оформлять техническую документацию; - применять различные способы управления РТС. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии беспроводной передачи данных; - способы и системы управления и РТС; - программное обеспечение для управления РТС и навесным оборудованием. <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать посты управления РТС (рабочее место оператора) в соответствии с заданием и требованиями охраны труда; - проводить пуск и остановку РТС; задавать управляющие воздействия для координации перемещения РТС; - обрабатывать данные, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования. 		
	ПК 3.6. Выполнять пуск и наладку средств роботизации	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -производить поверку, настройку приборов; производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации; - выполнять пусконаладочные работы средств роботизации. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -классификация средств роботизации; устройство и назначение средств роботизации; последовательность выполнения и средства контроля работ при пуске и наладке средств роботизации; - принципы действия, устройства и конструктивные особенности средств 		

		<p>измерения технологических параметров средств и систем роботизации.</p> <p>иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работ по техническому мониторингу состояния и диагностированию средств роботизации; - контроль и метрологическое обеспечение средств и систем роботизации; - выполнять работы по пуску, наладке и испытаниям средств роботизации. 		
	<p>ПК 3.7. Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля робототехнических средств и навесного оборудования</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; - оформлять техническую документацию; - применять контрольно-измерительные приборы для измерения параметров состояния внутренних систем РТС, навесного оборудования и окружающей среды; - выявлять негативные факторы окружающей среды, затрудняющие работу внутренних систем РТС и навесного оборудования; - применять различные способы управления РТС; <p>анализировать и оформлять данные, полученные с навесного оборудования РТС.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство, конструкция и расположение оборудования, механизмов и систем управления; - способы и методы обработки данных, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования; - инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования РТС в объеме, необходимом для выполнения задания. <p>иметь практический опыт:</p>		

		<ul style="list-style-type: none"> - контролировать исполнение РТС заданной программы управления; - координировать работу навесного оборудования РТС; - обрабатывать данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования. 		
	<p>ПК 3.8. Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних систем робототехнических средств</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; - соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием; - применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты; - производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах РТС; - осуществлять проверку, регулировку и испытание узлов и агрегатов РТС; - осуществлять контроль функционирования РТС после текущего ремонта; - оформлять техническую документацию. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство, конструкция, расположение и назначение оборудования, механизмов и систем управления РТС; - уязвимые и мало надежные элементы РТС; - алгоритмы поиска и устранения неисправностей; - порядок осуществления контроля функционирования РТС после текущего ремонта. <p>иметь практический опыт:</p>		

		<ul style="list-style-type: none">- проводить плановое техническое обслуживание РТС;проводить текущий ремонт РТС;- диагностировать состояние внешних и внутренних систем РТС;- устранять мелкие неисправности, возникающие в ходе эксплуатации РТС;- проводить тестовый запуск РТС после устранения неисправностей;- заменять вышедшие из строя узлы и агрегаты РТС.		
--	--	---	--	--

<p>ВД 04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих – 40.067 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике</p>	<p>ДПК1.1 Монтаж простых электрических схем, слесарная обработка, восстановление и замена деталей, узлов и техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов</p>	<p>уметь: <i>-читать чертежи простых контрольно-измерительных приборов</i> <i>-подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов</i> <i>-выбирать инструменты для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов</i> <i>-использовать персональную вычислительную технику для просмотра чертежей простых контрольно-измерительных приборов</i> <i>-печатать чертежи простых контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации</i> <i>-демонтировать простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности</i> <i>-обеспечивать герметичность контролируемого оборудования после демонтажа простых контрольно-измерительных приборов.</i> <i>-производить защитную смазку деталей</i> <i>-монтировать простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности</i> <i>-разбирать простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности</i> <i>-собирать простые контрольно-измерительные приборы в</i></p>		
--	---	--	--	--

		<p><i>правильной технологической последовательности</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -контролировать взаимное расположение узлов и деталей простых контрольно-измерительных приборов после сборки -выполнять дефектацию деталей и узлов простых контрольно-измерительных приборов -заполнять акты дефектации простых контрольно-измерительных приборов -принимать решение о замене или ремонте неисправных узлов и деталей простых контрольно-измерительных приборов -проверять и корректировать "ноль" контрольно-измерительных приборов -проверять качество показаний регистрирующих приборов -производить зачистку электрических контактов контрольно-измерительных приборов -производить чистку и замену защитных смотровых стекол контрольно-измерительных приборов -производить подтяжку разъемных механических соединений контрольно-измерительных приборов; -осуществлять гибку и правку листового и профильного проката -осуществлять резку металла -осуществлять опилование металла -проверять соответствие размеров деталей требованиям технической документации -нарезать наружную и внутреннюю резьбу до 7-го класса точности -производить сверление, зенкование и развертывание отверстий с точностью до 12-го качества -производить лужение и пайку 		
--	--	--	--	--

		<p>- выбирать инструменты для производства работ по монтажу простых электрических схем контрольно-измерительных приборов</p> <p>-производить прокладку простых электрических схем контрольно-измерительных приборов</p> <p>-выбирать провода соответствующей марки и сечения для прокладки простых электрических схем контрольно-измерительных приборов.</p> <p>знать:</p> <p>-требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов;</p> <p>-виды, конструкцию, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов;</p> <p>-устройство, назначение и принцип действия приборов для измерения температуры;</p> <p>-устройство, назначение и принцип действия манометров;</p> <p>-устройство, назначение и принцип действия расходомеров;</p> <p>-устройство, назначение и принцип действия весов;</p> <p>-типичные неисправности простых контрольно-измерительных приборов;</p> <p>-порядок демонтажа и монтажа простых контрольно-измерительных приборов;</p> <p>-последовательность разборки и сборки простых контрольно-измерительных приборов;</p> <p>-способы разборки разъемных соединений;</p> <p>-виды защитных смазок;</p>		
--	--	--	--	--

		<p>-периодичность и порядок технического обслуживания простых контрольно-измерительных приборов;</p> <p>-порядок заполнения актов дефектации простых контрольно-измерительных приборов;</p> <p>-виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов;</p> <p>-требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при ремонте, регулировке, испытании и сдаче простых контрольно-измерительных приборов;</p> <p>-способы обработки листового и профильного проката</p> <p>-способы сверления, зенкования и развертывания</p> <p>-приемы нарезания наружной и внутренней резьбы</p> <p>-устройство ручных механизированных инструментов для сверления</p> <p>-способы выполнения лужения и пайки</p> <p>-порядок подготовки деталей к лужению и пайке;</p> <p>-виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по монтажу простых электрических схем;</p> <p>-порядок монтажа простых электрических схем соединений</p> <p>иметь практический опыт:</p> <p>-подготовки рабочего места для демонтажа, монтажа, сборки и разборки простых контрольно-измерительных приборов</p>		
--	--	---	--	--

		<p><i>-выбора слесарно-монтажных инструментов и приспособлений для ремонта, регулировки, испытания и сдачи простых контрольно-измерительных приборов</i></p> <p><i>-демонтажа и монтажа простых контрольно-измерительных приборов</i></p> <p><i>-разборки и сборки простых контрольно-измерительных приборов</i></p> <p><i>-дефектации простых контрольно-измерительных приборов</i></p> <p><i>-оформления актов дефектации простых контрольно-измерительных приборов</i></p> <p><i>-защитной смазки деталей</i></p> <p><i>-ремонта и замены деталей и узлов простых контрольно-измерительных приборов</i></p> <p><i>-регулировки простых контрольно-измерительных приборов</i></p> <p><i>-выбора слесарно-монтажных инструментов и приспособлений для слесарной обработки простых деталей контрольно-измерительных приборов</i></p> <p><i>-размерной обработки деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 12-го качества</i></p> <p><i>-выполнения операций по пригонке деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 12-го качества и шероховатостью Ra 6,3 и выше</i></p> <p><i>-производить прокладку простых электрических схем</i></p> <p><i>контрольно-измерительных приборов</i></p> <p><i>-выбирать провода соответствующей марки и сечения для прокладки простых электрических схем контрольно-измерительных приборов</i></p> <p><i>-соединять провода простых электрических схем контрольно-измерительных приборов</i></p> <p><i>различными способами</i></p>		
--	--	---	--	--

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 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем.

ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.

ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям 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 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка компоновочной схемы гибкого производственного модуля обработки детали «Планка»	ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка конструкции модуля аналогового ввода - вывода стенда «Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка программы работы модуля аналогового ввода- вывода стенда	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем.

«Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка конструкции модуля дискретного ввода- вывода стенда «Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка программы работы модуля дискретного ввода- вывода стенда «Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка конструкции модуля управления двигателем постоянного тока стенда «Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка программы работы модуля управления двигателем постоянного тока стенда «Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка модуля памяти стенда «Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов»	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка кинематической схемы манипулятора промышленного робота	ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка основных параметров электрического схвата манипулятора промышленного робота	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Модернизация поворотного узла промышленного робота	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка основных параметров схвата робота загрузчика	ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка основных параметров схвата манипулятора ГПМ отработки тела вращения	ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка основных параметров приводов роботов	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Разработка системы управления автономным роботом	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.

Разработка конструкции манипулятора с механическим захватом	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Модуль выдвижения руки робота-загрузчика	ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Захватное устройство учебного робота	ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Мобильный робот-трубопроводчик	ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Мобильный робот-загрузчик	ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем. ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.
Модуль центрального контроллера стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.
Модуль памяти стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.
Модуль аналогового ввода/вывода стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.
Модуль дискретного ввода/вывода стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.
Модуль управления шаговым двигателем стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.
Модуль управления двигателем постоянного тока стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.
Модуль цифрового широтно-импульсного преобразователя стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.
Модуль цифрового тиристорного преобразователя стенда “Исследование микроконтроллерных систем управления мобильных роботов”.	ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

Микроконтроллерный регулятор скорости и тока исполнительной системы робота.	ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств. ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих – 18494 Слесарь по контрольно – измерительным приборам и автоматике.
Микроконтроллерный регулятор положения исполнительной системы робота.	ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств. ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям 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 проектному 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.

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 КОД 15.02.10-3-2025, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации, варианты заданий и критерии оценивания, разрабатываемых оператором (ФГБОУ ДПО «Институт развития профессионального образования») размещенных на официальном сайте по ссылке: <https://bom.firpo.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, проверяемый в рамках комплекта оценочной документации:

ЕДИНОЕ БАЗОВОЕ ЯДРО СОДЕРЖАНИЯ КОД²

Вид деятельности/ Вид профессиональной деятельности	Перечень оцениваемых ОК/ПК	Перечень оцениваемых умений, навыков (практического опыта)
Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем	ПК: Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем	Навык: собирать механические узлы мехатронных устройств и систем
		Навык: собирать электромеханические и силовые электронные узлы мехатронных устройств и систем
		Навык: собирать электрогидравлические и электропневматические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем
		Умение: поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности
		Умение: осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления
ОК: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умение: составлять план действия	

Содержательная структура КОД представлена в таблице № 4.

Вид деятельности (вид профессиональной деятельности)	Перечень оцениваемых ОК, ПК	Перечень оцениваемых умений, навыков (практического опыта)	ПА ³	ГИА ДЭ БУ	ГИА ДЭ ПУ
Инвариантная часть КОД					
Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем	ОК: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умение: составлять план действия	■	■	■
	ПК: Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем	Навык: собирать механические узлы мехатронных устройств и систем	■	■	■
		Навык: собирать электромеханические и силовые электронные узлы мехатронных устройств и систем	■	■	■
		Навык: собирать электрогидравлические и электропневматические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем	■	■	■
		Умение: поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности	■	■	■

		Умение: осуществлять монтажные гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления работы	■	■	■
	ПК: Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	Навык: проводить наладку и регулировку электромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем		■	■
		Навык: проводить наладку и регулировку электронных модулей мехатронных устройств и систем		■	■
	ПК: Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем	Навык: программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов		■	■
		Умение: визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем		■	■
	ПК: Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	Умение: использовать методы наладки и регулировки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем			■
		Умение: использовать методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем			■

	ПК: Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем	Умение: применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем			■
Вариативная часть КОД					
<p>Вариативная часть КОД формируется образовательными организациями на основе реализуемой основной образовательной программы СПО и с учетом квалификационных требований, заявленных конкретными организациями, работодателями, заинтересованными в подготовке кадров соответствующей квалификации, в том числе являющимися стороной договора о сетевой форме реализации образовательных программ и (или) договора о практической подготовке обучающихся.</p> <p>Рекомендации по формированию вариативной части КОД, вариативной части задания и критериев оценивания для ДЭ ПУ представлены в приложении № 1 к Тому 1 оценочных материалов.</p>					■

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 выполнить сборку системы (автоматизированной станции) 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 пуско-наладка мехатронных систем. Задание 1.

Модуль 2: Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. Задание 2.

Модуль № 1:

Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. Задание 1

Вид аттестации/уровень ДЭ:

ПА, ГИА ДЭ БУ, ГИА ДЭ ПУ (инвариантная часть)

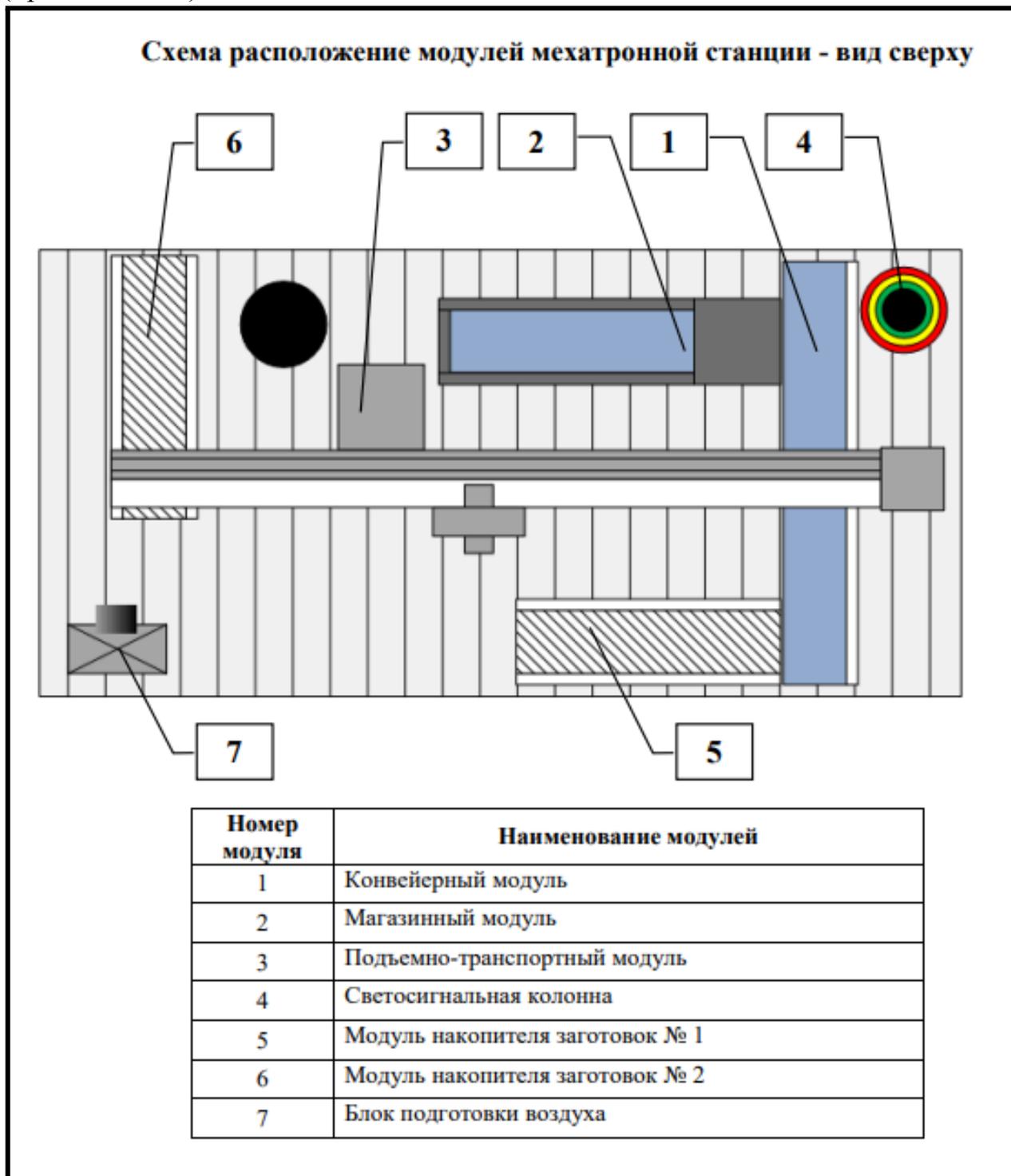
Задание 1: Сборка мехатронной станции

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

Задание считается завершённым когда: станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены; система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Руководство по судейству в профессиональной практике».

Необходимые приложения:

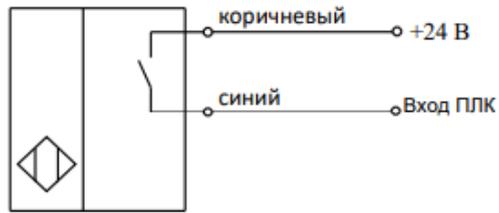
Схема расположение модулей мехатронной станции - вид сверху
(приложение 3)



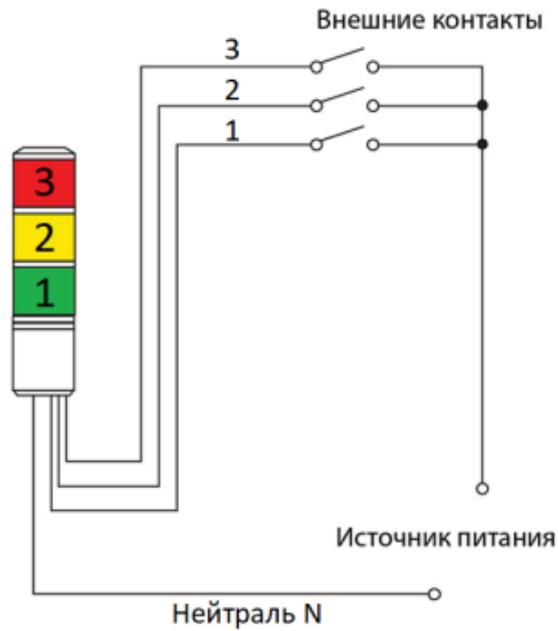
Схемы подключения датчиков/устройств (приложение 4):

Схемы подключения датчиков/устройств

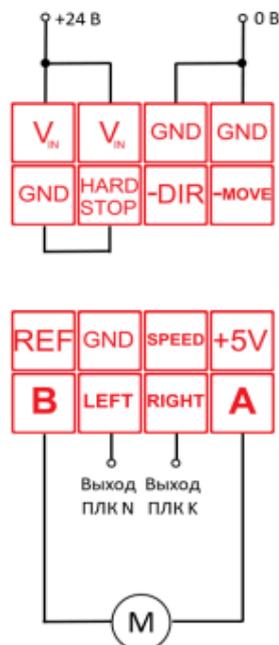
1. Схема подключения бесконтактного магнитного датчика положения (геркона):



2. Схема подключения светосигнальной колонны:



3. Схема подключения блока управления коллекторным двигателем постоянного тока:



Информация о терминалах (приложение 5):



«Руководство по оценке в профессиональной практике» (приложение 7).

Примечание: В ГИА ДЭ БУ (ГИА ДЭ ПУ) если экзаменуемый закончил данный Модуль, можно использовать оставшееся время для выполнения Модуля № 2 (Модуля № 2 и № 3).

Модуль № 1:

Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. Задание 2

Вид аттестации/уровень ДЭ:

ГИА ДЭ БУ, ГИА ДЭ ПУ (инвариантная часть)

Задание 2: Программирование и пуско-наладка мехатронной станции

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

Задание считается завершённым когда:

1. Станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены верно. Проверка осуществляется при помощи пульта симуляции дискретных сигналов, в соответствии с таблицей сигналов ввода-вывода мехатронной станции.

2. Программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы мехатронной станции и информации о сенсорной панели.

Таблица сигналов ввода-вывода мехатронной станции:

Проверка производится с помощью пульта симуляции сигналов (simubox)	
I/O Терминал: T1 (входы)	
DI 0	Зона определения заготовок: Заготовка не черная
DI 1	Зона определения заготовок: Заготовка в зоне определения
DI 2	Магазинный модуль: Шток пневмоцилиндра втянут
DI 3	Магазинный модуль: Шток пневмоцилиндра выдвинут
I/O Терминал: T1 (выходы)	
DO 0	Конвейер: Перемещение конвейерной ленты к позиции начало конвейера
DO 1	Конвейер: Перемещение конвейерной ленты к позиции конец конвейера
DO 2	Светосигнальная колонна: Включить зеленый сигнал
DO 3	Светосигнальная колонна: Включить желтый сигнал
DO 4	Светосигнальная колонна: Включить красный сигнал
I/O Терминал: T2 (входы)	
I/O Терминал: T2 (выходы)	

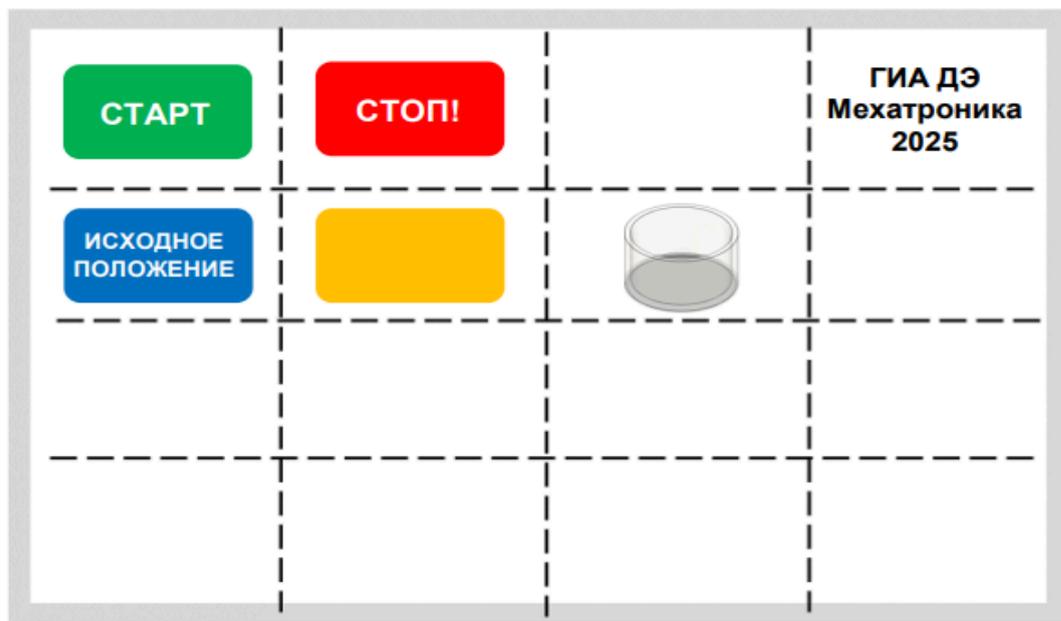
Исходное положение модулей мехатронной станции:

Конвейерный модуль:

- привод конвейера выключен;
- на конвейере отсутствуют заготовки.

Магазинный модуль:

- шток цилиндра выдвинут



Поле 1	Поле 2	Поле 3	Поле 4
Поле 5	Поле 6	Поле 7	Поле 8
Поле 9	Поле 10	Поле 11	Поле 12
Поле 13	Поле 14	Поле 15	Поле 16

Поле	Название	Функция	Цвет	Форма
1	СТАРТ	Текст	Белый	Текст «СТАРТ», белого цвета в верхнем регистре
1	-	Кнопка	-	Прямоугольная со скругленными углами
1	-	Лампа	Зеленый (ВКЛ) Белый (ВЫКЛ)	Прямоугольная со скругленными углами
2	СТОП!	Текст	Белый	Текст «СТОП!», белого цвета в верхнем регистре
2	-	Кнопка	-	Прямоугольная со скругленными углами
4	ГИА ДЭ Мехатроника 2025	Текст	Черный	Текст «ГИА ДЭ Мехатроника 2025», черного цвета в верхнем регистре
5	ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ	Текст	Белый	Текст «ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ», белого цвета в верхнем регистре
5	-	Кнопка	-	Прямоугольная со скругленными углами
5	-	Лампа	Синий (ВКЛ) Белый (ВЫКЛ)	Прямоугольная со скругленными углами
6	СТАТУС	Лампа	В соответствии с алгоритмом	Прямоугольная со скругленными углами
7		Отображение цвета заготовки во время работы станции. В исходном положении отображается нейтральная заготовка.	В зависимости от текущей детали в процессе обработки	В зависимости от текущей детали в процессе обработки
-	ЭКРАН 01	Фон	Белый	-

Необходимые приложения:

Схема расположение модулей мехатронной станции - вид сверху (приложение 3);

Схемы подключения датчиков/устройств (приложение 4);

Информация о терминалах (приложение 5);

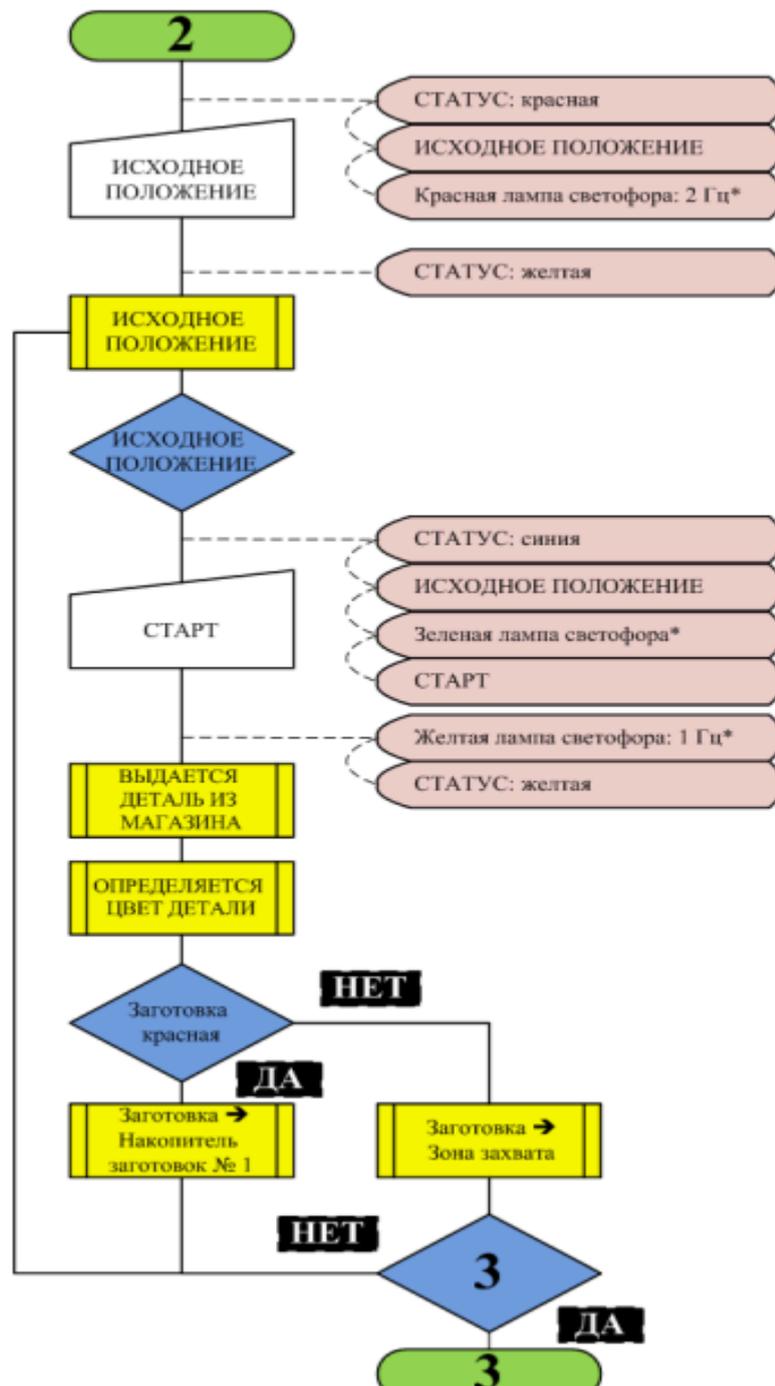
Условия, относящиеся к Экран 01 и Экран 02 панели ЧМИ (приложение 6):

Условия, относящиеся к Экран 01 и Экран 02 панели ЧМИ

		
Заготовка нейтральная	Заготовка черная	Заготовка красная

«Руководство по оценке в профессиональной практике» (приложение 7).

Алгоритм работы мехатронной станции:



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%.

Таблица 3

Вид аттестации	Уровень ДЭ	Составная часть КОД (инвариантная/вариативная часть)	Максимальный балл
ГИА	базовый	инвариантная	50 из 50

Таблица 4

№ п/п	Модуль задания (вид деятельности, вид профессиональной деятельности)	Критерий оценивания ⁵	Баллы
1	Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем	Выбор способов решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	5,00
		Выполнение сборки различных узлов мехатронных устройств и систем	21,00
		Произведение наладки и регулировки различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	8,00
		Проведение конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем	16,00
ИТОГО			50,00

Схема оценивания	2 балла	действие (операция) выполнено в полной мере согласно установленным требованиям
	1 балл	действие (операция) выполнено, но ниже установленных требований (имеются незначительные ошибки)
	0 баллов	действие (операция) не выполнено, результат отсутствует

Таблица 5

Оценка ГИА	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Отношение количества баллов к максимально возможному (в процентах)	0,00% - 19,99% (0-9,9 баллов)	20,00% - 39,99% (10-19,9 баллов)	40,00% - 69,99% (20-34,9 баллов)	70,00% - 100,00% (35-50 баллов)

3. Проведение ГИА

3.1 Сроки проведения ГИА:

Сроки проведения ГИА определяются в соответствии с календарными учебными графиками и учебными планами, утвержденными 17.01.2025 г по специальности 15.02.10 Мехатроника и 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 2028-2029 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.

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» , 2024.
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/ Черепяхин А. А., Клепиков В. В., Солдатов В. Ф.: учебное пособие для СПО – : Издательство «Юрайт», 2025.
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, 2025. - 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 "M3000-T 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, 2025. - 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, 2025. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10932-0.

29. Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 367 с. — (Профессиональное образование). — ISBN

978-5-534-18598-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565837> (дата обращения: 01.04.2025).

30. Востриков, А. С. Автоматическое управление : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Востриков, Г. А. Французова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 320 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21414-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/571325> (дата обращения: 01.04.2025).

31. Зудин, В. Л. Датчики: измерение перемещений, деформаций и усилий : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Зудин, Ю. П. Жуков, А. Г. Маланов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 201 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13326-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566729> (дата обращения: 01.04.2025).

32. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 341 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13629-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566063> (дата обращения: 01.04.2025).

33. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 103 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10717-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542373> (дата обращения: 01.04.2025).

34. Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 318 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14143-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566060> (дата обращения: 01.04.2025).

35. Ягодкина, Т. В. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 461 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19571-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556663> (дата обращения: 01.04.2025).

36. Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19572-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556664> (дата обращения: 01.04.2025).

37. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебник для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Варганов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и

доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566632> (дата обращения: 01.04.2025).

38. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19220-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561146> (дата обращения: 01.04.2025).

39. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563647> (дата обращения: 01.04.2025).

40. Антимиров, В. М. Системы автоматического управления : учебник для среднего профессионального образования / В. М. Антимиров. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 92 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17174-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568602> (дата обращения: 01.04.2025).

41. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы: методы анализа и контроля : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 392 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20958-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559061> (дата обращения: 01.04.2025).

42. Технологическая оснастка : учебник для среднего профессионального образования / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04476-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563553> (дата обращения: 01.04.2025).

43. Латышенко, К. П. Электрические измерения : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 124 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20942-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559031> (дата обращения: 01.04.2025).

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. Хальясмаа [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 вузов. 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 САД 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. Вачтомова 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., Колпашников 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. Марцицкявичюс, 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. Самопкина. – 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., Мироненко 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», 2025.

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.

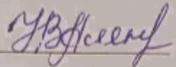
Порядок повторного прохождения ГИА определен Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования.

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

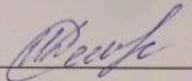
Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК,

преподаватель первой

квалификационной категории _____  Н.В. Аленькова

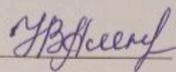
преподаватель высшей

квалификационной категории _____  И.В. Демихова

Руководитель образовательной программы:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК,

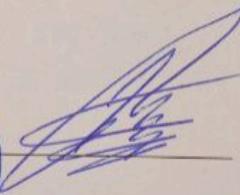
преподаватель первой

квалификационной категории _____  Н.В. Аленькова

Эксперт:

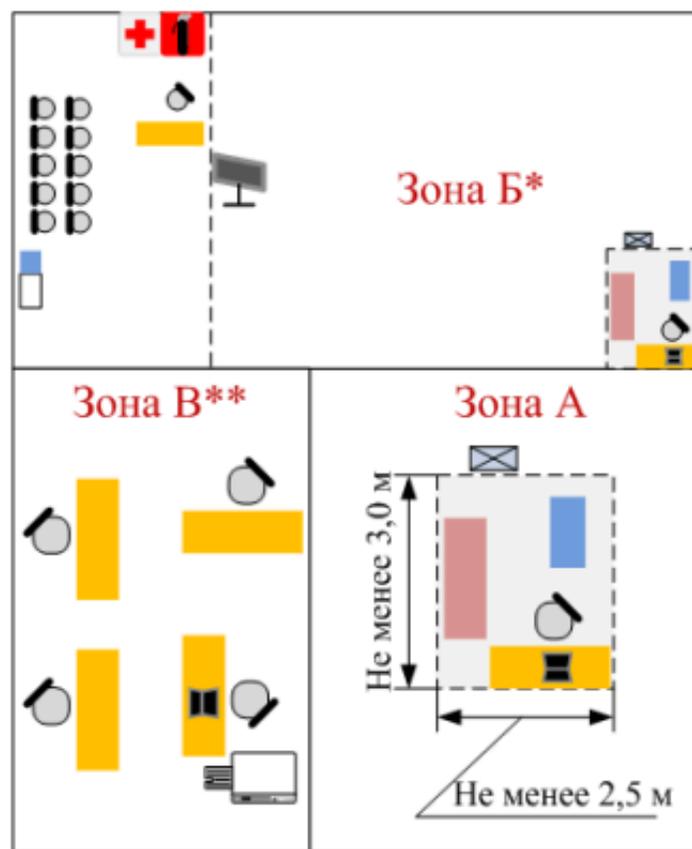
ОАО «Тяжмехпресс»

Главный технолог



Д.В. Белопотапов

Примерный план застройки площадки для ГИА в форме ДЭ БУ, ДЭ ПУ



Легенда:

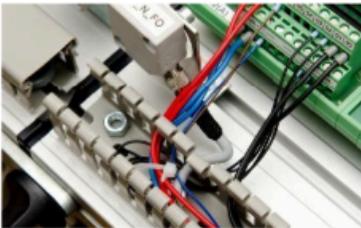
- Стул
- Офисный стол
- Персональный компьютер или ноутбук
- Верстак
- Мехатронная станция
- Контейнер с оборудованием
- Аптечка
- Огнетушитель
- Монитор/проектор
- Кулер
- МФУ

* Расположение рабочих мест и их количество определяет ОО;

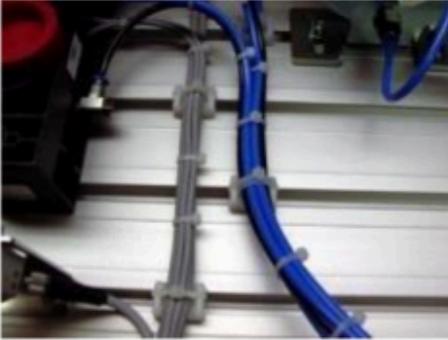
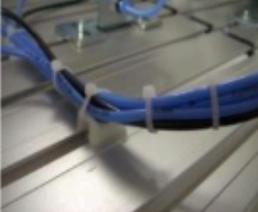
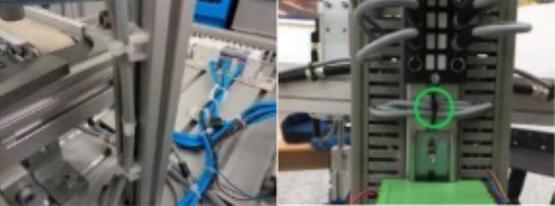
** Место расположение зоны определяет ОО.

Приложение 2 Требования к выполнению монтажных работ мехатронных систем

№ п/п	Содержание требований	Уровень возможного результата (иллюстрация)			
		Выше требований	Профессионально	Необходима оптимизация / доработка	Неприемлемо
Раздел 1. Организация рабочего места					
1	Инструменты нельзя оставлять на станциях, стульях или на полу рабочей зоны.				
2	Неиспользуемые компоненты и заготовки не должны находиться на станции.				

3	<p>На станции не должно быть обрезков кабелей, кабель-канала, остатков изоляции или любого другого мусора. Данное правило распространяется также на внутреннее пространство кабель-каналов.</p>		
4	<p>Неиспользованные компоненты должны быть сложены вместе на столе или в отведенном для этого контейнере. Также неиспользованные компоненты должны быть отделены от предоставленных инструментов, расходных материалов, производственного мусора.</p>		 
5	<p>Метки (изолента, карандаш и т.д.) могут использоваться во время выполнения заданий, но в этом случае они должны быть полностью удалены перед оценкой.</p>		
6	<p>На полу рабочей зоны не должно быть мусора, образующегося в результате выполнения работ.</p>		

Раздел 2. Прокладка пневматической и электрической проводок

1	<p>Кабели и пневматические трубки должны прокладываться отдельно. Оптические кабели могут быть скреплены с электрическими кабелями.</p> <p>Исключением из этого правила является тот момент, когда электрические кабели и пневматические трубки подключены к движущемуся модулю. В этом случае все электрические кабели и пневматические трубки прокладываются вместе.</p>		
2	<p>Пневматические трубки должны располагаться над электрическими кабелями.</p>		
3	<p>Оставшаяся длина отрезанных кабельных стяжек должна быть ≤ 1 мм.</p>		
4	<p>Все электрические кабели и пневматические трубки, идущие вниз по профилю, например, на модуле закрытия крышек, должны быть смонтированы с помощью держателей кабеля.</p>		

5	<p>Расстояние между стяжками кабеля: ≤ 50 мм.</p> <p>Данное правило распространяется на электрические кабели под профильной плитой.</p>		
6	<p>Для крепления электрического кабеля / провода / оптических кабелей / пневматических трубок должны использоваться держатели кабеля.</p> <p>Электрические кабели и пневматические трубки должны быть затянуты с помощью держателя кабеля. Кабельная стяжка должна проходить через обе стороны держателя. Для одного провода допускается использовать только одно ушко держателя кабеля.</p>		
7	<p>Расстояние между держателями кабелей ≤ 120 мм. Также допускаются короткие соединения между оптическим датчиком и передатчиком.</p> <p>Если есть возможность обрезать кабели, световод в размер, то запрещено его скручивать в кольца, оставлять петли и т.д.</p>		

8	<p>Провода, проходящие по DIN-рейкам или проложенные по острым углам, должны быть закреплены с помощью 2 держателей кабелей.</p>		
9	<p>Кабельные стяжки не должны ограничивать поток воздуха. Также пневматические трубки не должны иметь перегибов, которые ограничивают поток воздуха.</p>		
10	<p>Запрещается прокладывать пневматические трубки внутри кабель-канала.</p>		
11	<p>Все электрические кабели и пневматические трубки, проложенные через гибкий кабель-канал / кабельную цепь, должны быть закреплены с каждой стороны с помощью кабельных стяжек.</p>		

12	Расстояние от самого короткого пневматического соединения до первой кабельной стяжки должно составлять: 60 мм +/- 5 мм.				
13	Радиус изгиба световода должен быть > 25 мм.			 <p>Радиус слишком мал, но датчик работает</p>	Световод сломан из-за слишком малого радиуса изгиба.
14	Электрические кабели и пневматические трубки, соединенные вместе, не должны пересекаться друг с другом больше, чем необходимо.				
Раздел 3. Сборка и монтаж узлов мехатронной системы					
1	Все движущиеся компоненты и детали должны двигаться без коллизий/столкновений	Свободное перемещение всех приводов, кабелей, пневматических трубок и заготовок.	Незначительное столкновение, например, соприкосновение пневматической трубки с движущейся деталью, не влияющее на функционирование станции.	Серьезное столкновение, например, если захват врежется в заготовку или заготовки выпадают из системы.	

2	Соседние станции должны быть соединены по крайней мере двумя коннекторами.			
3	На всех профилях должны быть заглушки.			
4	Для крепления кабельного канала требуется использовать по крайней мере 2 винта с шайбами. Эксперты могут открывать кабель-каналы для проверки.			
5	Головки винтов не должны быть повреждены.			
6	Распилы не должны иметь заусенцев.			
7	Части устройств и компонентов не должны выходить за пределы профильной плиты. Исключения должны быть объявлены группой экспертов.			
8	Все компоненты, показанные на 3d эскизах и фотографиях, должны быть собраны и размещены примерно в соответствующем месте		Отсутствует компонент, не влияющий на работу системы.	Отсутствует компонент, влияющий на функционирование системы.

Приложение 3 Инфраструктурный лист для **КОД 15.02.10-3-2025**

<https://bom.firpo.ru/file/public/75677/%D0%9A%D0%9E%D0%94%2015.02.10-3-2025%20%D0%A2%D0%BE%D0%BC%201.pdf> *стр 14-25*

Приложение 4 Инструкция по технике безопасности

1. Общие требования по технике безопасности и охране труда. К участию в экзамене допускаются участники, прошедшие инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности (под роспись). В процессе выполнения экзаменационного задания и нахождения на территории ЦПДЭ, участник обязан соблюдать инструкцию по технике безопасности, работать в пределах зоны рабочего места, пользоваться средствами защиты и следовать требованиям Главного Эксперта в части поведения на площадке.

2. Требования по технике безопасности и охране труда перед началом работы. Участники ДЭ должны входить на рабочую площадку только с разрешения главного или технического эксперта. До начала выполнения задания проводится целевой инструктаж по безопасному выполнению работ инструментом, применяющимся во время ДЭ участником. При получении задания участники должны внимательно ознакомиться с ним, вспомнить правила ОТ и ПБ, касающиеся порядка выполнения задания. Обязательно ношение спецодежды. Рукава должны быть раскатаны и застегнуты, полы куртки (халата) не должны развиваться, волосы убраны под головной убор, при отдельных видах работ обязательны перчатки и очки. Привести в порядок рабочее место, убрать все посторонние предметы. Проверить наличие и исправность рабочего инструмента. Запрещено работать неисправным инструментом, а также инструментом с повреждением изоляции рукоятей. Инструменты и всё необходимое оборудование для работы расположить таким образом, чтобы не совершать во время работы лишних движений.

3. Требования по технике безопасности и охране труда во время работы.

При выполнении экзаменационного задания и уборке рабочих мест: необходимо быть внимательным, не отвлекаться посторонними разговорами и делами, не отвлекать других участников; 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; – не выполнять никаких электромонтажных работ с оборудованием, находящейся под напряжением; – при работе с кабелем и проводом, подготовка, монтаж и разделка производится на рабочем столе. При резке кабельных изделий и проводов кусачками и съемниками располагать их следует так, чтобы отрезанные части не попадали в людей.

4. Требования по технике безопасности и охране труда в аварийных ситуациях. При неисправности инструмента и оборудования – прекратить

выполнение экзаменационного задания и сообщить об этом техническому или главному эксперту. В случае получения травмы или возникновения несчастного случая, незамедлительно уведомляется Главный Эксперт, технический эксперт отключает оборудование от сети и принимает меры по оказанию первой медицинской помощи пострадавшему. В случае возникновения пожара сообщить об этом эксперту (техническому или главному), позвонить в экстренную оперативную службу по единому номеру 112, принять меры к эвакуации. При объявлении тревоги (пожарной, химической) отключить электрооборудование, не создавая паники покинуть площадку и двигаться в сторону эвакуационного выхода.

5. Требования по технике безопасности и охране труда по окончании работы. 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 мехатронной станции; отключить оборудование от сети; инструмент убрать в специально предназначенное для хранения место.

1. Технический эксперт под подпись знакомит главного эксперта, членов экспертной группы, обучающихся с требованиями охраны труда и безопасности производства.

2. Все участники ДЭ должны соблюдать установленные требования по охране труда и производственной безопасности, выполнять указания технического эксперта по соблюдению указанных требований.

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