**Приложение 4**

к ПООП по специальности

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ГИА**

**ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**15.02.10 МЕХАТРОНИКА И МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА (ПО ОТРАСЛЯМ)**

***2021***

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. **ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГИА**
2. **СТРУКТУРА ПРОЦЕДУР ГИА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ**
3. **ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА**
4. **ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОЙ**

**РАБОТЫ (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА)**

1. **ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГИА**
   1. Особенности образовательной программы

Фонды оценочных средств разработаны для специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

В рамках специальности СПО 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) предусмотрено освоение следующей квалификации: техник-мехатроник.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование основных видов деятельности** | **Наименование профессиональных модулей** | **Квалификация** |
| ВД 01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем | ПМ.01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем | техник-мехатроник |
| ВД 02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем | ПМ.02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем | техник-мехатроник |
| ВД 03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем | ПМ.03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем | техник-мехатроник |
| ВД 04. Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих и автоматике" | ПМ.04. Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих по профессии "18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике" | слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике |

* 1. Применяемые материалы

Для разработки оценочных заданий по каждому из сочетаний квалификаций рекомендуется применять следующие материалы (на примере компетенции Worldskills «Мехатроника»):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Квалификация (сочетание квалификаций) | Профессиональный стандарт | Компетенция Worldskills |
| Техник-мехатроник |  | Мехатроника |

1.3 . Перечень результатов, демонстрируемых на ГИА

|  |  |
| --- | --- |
| Оцениваемые основные виды деятельности и компетенции по ним | Описание тематики выполняемых в ходе процедур ГИА заданий (*направленных на демонстрацию конкретных освоенных результатов по ФГОС)* |
| **Демонстрационный экзамен** | |
| Сборка, программирование и пуско-наладка станции перемещения материалов с электрическим приводом и магазинным модулем | Модуль 1: Сборка, программирование и пуско-наладка станции перемещения материалов с электрическим приводом, магазином и кнопочной панелью управления  Модули мехатронной системы выдаются в собранном виде, при выполнении задания необходимо осуществить монтаж модулей в соответствии с технической документацией, настройку датчиков, а также программирование и пуско-наладку системы в соответствии с алгоритмом функционирования  Сценарий  Вы ответственный за доставку автоматизированной станции, приобретённой крупным заказчиком. Станция будет обеспечивать частичную автоматизацию технологических процессов на предприятии заказчика  Задание  Выполните сборку механической части, пневматических и электрических подключений согласно схемам и чертежам.  Разработайте программу управления для ПЛК, согласно описанию алгоритма работы станции, и проведите пуско-наладочные работы.  Задание считается завершённым, когда:  1. Станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены верно. Проверка осуществляется при помощи пульта simulation box.  2. Программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы станции.  3. Система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Профессиональная практика». Станция будет отправлена заказчику сразу же, как только Вы завершите работу. Возможности внести изменения позже не будет |
| Техническое обслуживание станции перемещения материалов с электрическим приводом и магазинным модулем | Модуль 2: Разработка принципиальной электропнев-матической схемы станции транспортировки заготовок  Сценарий  Произошел сбой в работе станции. Компоненты станции повреждены и нуждаются в замене  Задание  Заменить контроллер двигателя постоянного тока, повторно провести пуско-наладочные работы. Задание считается завершённым когда:  1. Станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены верно. Проверка осуществляется при помощи пульта Simulation box.  2. Программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы станции.  3. Система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Профессиональная практика». Участникам будет предоставлена англоязычная версия документа «Professional Practice». Станция будет отправлена заказчику сразу же, как только Вы завершите работу. Возможности внести изменения позже не будет |
| **Защита выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)** | |
|  |  |

**2. СТРУКТУРА ПРОЦЕДУР ГИА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ**

**2.1. Структура задания для процедуры ГИА**

Программа государственной итоговой аттестации, задания, критерии их оценивания, продолжительность демонстрационного экзамена утверждаются образовательной организацией и доводятся до сведения студентов не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Задания для проведения демонстрационного экзамена для каждого обучающегося определяется методом случайного выбора в начале демонстрационного экзамена. Перечень модулей для выбора и возможные сочетания модулей определяются образовательной организацией исходя из возможностей образовательной организации и особенностей образовательной программы. Время, отводимое на выполнение заданий демонстрационного экзамена, определяется образовательной организацией.

**2.2. Порядок проведения процедуры**

Процедура проведения демонстрационного экзамена предполагает осуществление контрольных мероприятий в течение двух дней.

В первый день проводится организационное собрание, целевой инструктаж по охране труда и безопасному выполнению работ по специальности и проверка теоретических знаний по модулям программы в соответствии с присваиваемой квалификацией и знаний по охране труда и безопасному выполнению работ в профессиональной деятельности.

Во второй день проводится проверка практических умений и профессиональных компетенций по модулям программы в соответствии с присваиваемой квалификацией и проводится подведение итогов демонстрационного экзамена.

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Информация о разработанном КОД |
| Название компетенции | Мехатроника |
| КОД является однодневным или двухдневным: | Однодневный |
| Уровень ДЭ | ФГОС СПО |
| Общее максимально возможное количество баллов задания по всем критериям оценки | 25,00 |
| Длительность выполнения  экзаменационного задания данного КОД | 5:00:00 |
| КОД разработан на основе | ФНЧ Молодые профессионалы |
| Форма участия (индивидуальная, парная,  групповая) | Индивидуальная |
| Количество человек в группе, (т.е. задание ДЭ выполняется  индивидуально или в группе/ команде из нескольких экзаменуемых) | 1,00 |

**3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА**

3.1. Структура и содержание типового задания

3.1.1. Формулировка типового практического задания (приводится наименование задания для оценки результатов освоения программы СПО)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Модуль, в котором используется критерий | Критерий | Время выполнения модуля |
|
| 1 | **Модуль 1.** Сборка, программирование и пуско-наладка станции перемещения материалов с электрическим приводом, магазином и кнопочной панелью управления | Сборка, программирование и пуско-наладка станции  перемещения материалов с электрическим приводом, магазином и кнопочной  панелью управления | 4 ч |
| 2 | **Модуль 2**. Разработка принципиальной электропневматической  схемы станции  транспортировки заготовок | Разработка принципиальной электропневматической  схемы станции  транспортировки заготовок | 1 ч |

**Модуль 1:** Сборка, программирование и пуско-наладка станции перемещения материалов с электрическим приводом, магазином и кнопочной панелью управления

Модули мехатронной системы выдаются в собранном виде, при выполнении задания необходимо осуществить монтаж модулей в соответствии с технической документацией, настройку датчиков, а также программирование и пуско-наладку системы в соответствии с алгоритмом функционирования

Сценарий

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

Задание

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

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

Задание считается завершённым, когда:

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

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

3. Система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Профессиональная практика». Станция будет отправлена заказчику сразу же, как только Вы завершите работу. Возможности внести изменения позже не будет

**Модуль 2:** Разработка принципиальной электропневматической схемы станции транспортировки заготовок

Сценарий

Произошел сбой в работе станции. Компоненты станции повреждены и нуждаются в замене

Задание

Заменить контроллер двигателя постоянного тока, повторно провести пуско-наладочные работы. Задание считается завершённым когда:

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

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

3. Система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Профессиональная практика». Участникам будет предоставлена англоязычная версия документа «Professional Practice».

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

**3.2. Критерии оценивания выполнения задания демонстрационного экзамена**

**3.2.1. Порядок оценки**

Общее максимальное количество баллов за выполнение задания демонстрационного экзамена одним студентом, распределяемое между модулями задания дано в таблице 2.

Критерии оценки задания демонстрационного экзамена основываются на следующем:

* соблюдение правил безопасного выполнения работ и требований охраны труда;
* подготовка к работе, организация рабочего места;
* качество выполнение работ в соответствии с заданием и техническими требованиями к качеству результатов работ;
* полнота и скорость выполнения работ;
* четкость формулировки выводов по результатам осмотра, диагностирования и испытаний;
* точность диагностирования неисправностей;
* точность выполнения измерений;
* качество ремонта.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Модуль задания, где проверяется критерий | Длительность модуля | Судейские баллы | Объективные баллы | Общие баллы |
| 1 | Сборка, программирование и пуско-наладка станции  перемещения материалов с электрическим приводом, магазином и кнопочной  панелью управления | 4:00:00 | 4,00 | 13,00 | 17,00 |
| 2 | Разработка принципиальной электропневматической  схемы станции  транспортировки заготовок | 1:00:00 | 3,00 | 5,00 | 8,00 |
|  | Ито го - | 5:00:00 | 7,00 | 18,00 | 25,00 |

**3.2.2. Порядок перевода баллов в систему оценивания.**

Перевод полученного количества баллов в оценки осуществляется главным экспертом.

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Оценка | «2» | «3» | «4» | «5» |
| Отношение полученного количества баллов к максимально возможному (в процентах) | 0,00% - 19,99% | 20,00% - 39,99% | 40,00% - 69,99% | 70,00% - 100,00% |

**4. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА)**

**4.1. Общие положения**

Государственная итоговая аттестация является частью оценки качества освоения основной профессиональной образовательной программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) и является обязательной процедурой для выпускников очной формы обучения, завершающих освоение образовательной программы.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации, допускаются обучающиеся, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

Необходимым условием допуска к ГИА является представление документов, подтверждающих освоение выпускниками общих и профессиональных компетенций при изучении теоретического материала и прохождении практики по каждому из основных видов профессиональной деятельности.

**4.2. Примерная тематика дипломных работ (проектов) по специальности**

1. Мехатронная система смены блокировок технологического оборудования
2. Оптимизация мехатронной системы по выдаче и сортировке продукции
3. Мехатронная система смены режимов работы технологического оборудования
4. Оптимизация мехатронной системы сравнения показаний технологического оборудования
5. Мехатронная система мониторинга микроклимата
6. Мехатронная система управления процессом термической обработки
7. Модернизация мехатронной системы транспортировки и распределения продукции
8. Программирование и наладка станка с ЧПУ для изготовления деталей сложной конфигурации.
9. Мехатронная система управления конвейером средствами контроля и защиты
10. Мехатронная система управления оценкой длительности технологического процесса
11. Мехатронная система с подчинённым регулированием параметров технологического процесса.
12. Мехатронная система управления и контроля положением исполнительных механизмов
13. Разработка и моделирование мехатронной системы управления динамикой перемещения
14. Разработка и моделирование мехатронной системы управления пневмоприводом
15. Разработка и моделирование мехатронной системы управления гидроприводом.
16. Моделирование мехатронной системы по управлению синхронизацией технологических процессов
17. Разработка и моделирование мехатронной системы технологического процесса лазерной сварки.
18. Мехатронная система для контроля и наладки ориентации бортовой аппаратуры
19. Мехатронная система оптимизации и контроля параметров технологического процесса
20. Оптимизация системы блокировок и дублирования управления технологическим процессом
21. Модернизация мехатронной системы выдачи, транспортировки и сортировки продукции
22. Модернизация мехатронной системы контроля и маркировки готовой продукции
23. Оптимизация многоуровневой логистической системы.
24. Оптимизация работы пневмосистемы технологического оборудования
25. Программирование пневматических мехатронных систем
26. Разработка и моделирование мониторинговых систем технологического оборудования
27. Моделирования и модернизация АСУ тепловыми установками
28. Оптимизация системы фильтрации главной вентиляционной установки мехатронной системы
29. Оптимизация управления индивидуальным тепловым пунктом
30. Модернизация программного обеспечения для оптимизации работы перфузионной станции
31. Оптимизация системы мониторинга трансформаторов
32. Оптимизация быстросъемных соединений перфузионной станции
33. Модернизация интерфейса для оптимизации работы перфузионной станции

**4.3. Структура и содержание выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа - дипломный проект - завершающий этап обучения, который аккумулирует знания и умения, приобретенные в процессе обучения, и позволяет студентам продемонстрировать профессиональную компетентность.

ФГОС СПО определяет следующее требования к выпускнику по итогам освоения образовательно программы: овладение основными видами профессиональной деятельности (ВПД), общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями в соответствии с квалификационной характеристикой.

Выпускник должен быть готов к профессиональной деятельности как будущий специалист, который сможет применить полученные теоретические знания и практические умения для выполнения производственных задач на предприятиях соответствующей отрасли.

Выпускные квалификационные работы должны быть выполнены в строгом соответствии с требованиями к выполнению текстовых документов, подписаны в соответствии с требованиями, содержать приложения, раскрывающие и дополняющие тему дипломного проекта.

Дипломный проект представляет собой законченную квалификационную работу, содержащую результаты самостоятельной деятельности студента в период производственной (преддипломной) практики и дипломного проектирования в соответствии с утвержденной тематикой.

Требования к дипломному проекту:

* соответствие тематики выпускной квалификационной работы содержанию одного или нескольких профессиональных модулей;
* обоснование выбора темы исследования, её актуальности,
* обзор опубликованной литературы по выбранной теме,
* изложение полученных результатов, их анализ, обсуждение и выводы,
* список использованной литературы и содержание;
* оформление в соответствии со стандартами ЕСКД и ЕСТД.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части. В пояснительной записке дается теоретическое и расчетное обоснование принятых в проекте решений и включает в себя расчётно-технологическую и экономическую аргументацию актуальности данного проекта. В графической части принятое решение представлено в виде чертежей, схем, графиков, диаграмм.

Структура дипломного проекта состоит из последовательно расположенных следующих элементов:

1. титульный лист

2. индивидуальный план задание выполнения проекта

1. качественные характеристики деятельности студента при выполнении ВКР (отзыв, рецензия)
2. содержание пояснительной записки дипломного проекта включает:
   * введение
   * основная часть
     + заключение
     + список использованных источников,
     + приложения и (или) мультимедийная презентация.

На титульном листе указывается наименование вышестоящей организации, наименование образовательного учреждения, специальность, тема дипломного проекта, фамилия, имя отчество, подпись научного руководителя, консультанта (ов), фамилия, имя, отчество, подпись студента.

В содержании документа по разделам последовательно излагаются названия разделов, подразделов, названия пунктов и подпунктов пояснительной записки. Заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. Все заголовки указываются без точки в конце. Напротив, последнего слова каждого заголовка у правой границы листа содержания указывается номер страницы, с которых начинается каждый раздел, пункт или подпункт.

Во введении дается краткое обоснование исследуемой проблемы, целей, задач, методов и направлений разработки избранной темы. В нем содержится оценка современного состояния решаемой проблемы, основание и исходные данные для разработки темы. Также, во введении должна быть показана актуальность и новизна темы.

В основной части приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполнения дипломного проекта.

Основная часть содержит несколько разделов, каждый из которых в свою очередь делится на 2-3 пункта (параграфа). По содержанию основная часть корректируются в зависимости от профиля специальности, и включает в себя специальную, расчетную, технологическую и экономическую часть.

В специальной части приводится информация о технических требованиях, конструкции и назначении исследуемого объекта. В расчётной части выполняются расчёты, подтверждающие гипотезу данного исследования. Технологическая часть характеризует выбор методов, материалов, этапов и операций, необходимых для решения технологических аспектам данной проблемы. Экономическая часть обосновывает ожидаемые технико-экономическими показателями изготовления объекта исследования.

Каждая из частей занимает пропорциональную часть по отношению ко всему объему пояснительной записки.

В разделе «Заключение» пояснительной записки содержатся итоги работы, важнейшие выводы, к которым пришел автор характеризующие итоги работы в решении поставленных во введении задач, формулируются общие выводы по всем разделам, рассматривается и оценивается выполнение поставленных задач и достигнутые при этом результаты.

Список использованной литературы составляется в алфавитном порядке фамилий авторов или названий произведений (при отсутствии фамилий автора).

Пояснительная записка и графическая часть оформляются в единую папку, жестко брошюруются, имеют твердый переплет.

**4.4. Порядок оценки результатов дипломного проектирования**

Критерии оценки результатов дипломного проектирования:

- соответствие названия работы ее содержанию, четкая целевая направленность;

- логическая последовательность изложения материала;

- необходимая глубина исследования и убедительность аргументации;

- конкретность представления практических результатов работы;

- соответствие оформления выпускной квалификационной работы методическим рекомендациям по оформлению квалификационной работы (дипломного проекта).

**4.5. Порядок оценки защиты квалификационной работы (дипломного проекта)**

Результаты государственной итоговой аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственных экзаменационных комиссий.

Критерии оценки защиты квалификационной работы (дипломного проекта):

- четкость и грамотность доклада;

- четкость, внятность, глубина ответов на вопросы ГЭК;

- использование технических средств для сопровождения доклада.

При определении окончательной оценки за защиту дипломного проекта учитываются:

- доклад выпускника по каждому разделу дипломного проекта;

- ответы на вопросы;

- оценка руководителя;

- оценка рецензента.

Оценка «отлично» ставится за доклад, в котором в полном объеме освещены все разделы проекта, самостоятельно и уверенно сформулировано и доведено до сведения ГЭК содержание проекта, доклад построен последовательно и технически грамотно, четко и правильно даны ответы на все заданные вопросы ГЭК.

Оценка «хорошо» ставится за доклад, в котором не в полном объеме раскрыты разделы проекта, доклад самостоятелен и построен достаточно уверенно и грамотно, однако, допущены неточности при формулировке определений и неуверенность в ответах по заданным вопросам ГЭК.

Оценка «удовлетворительно» ставится за доклад, в котором не в полном объеме освещены все разделы проекта, последовательность нарушена, формулировки и определения доводятся недостаточно четко, допускаются ошибки и неточности в использовании технической терминологии, на заданные вопросы ГЭК не даны ответы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за доклад, в котором не раскрыты разделы проекта, не даны формулировки определений и понятий, допущены грубые ошибки при использовании технической терминологии, не сформулированы ответы на вопросы ГЭК.