**Паспорт Образовательной программы**

**«Программирование логических контроллеров ОВЕН,**

**построение цифровых АСУ ТП и их диспетчеризация»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Версия программы** | **1** |
| **Дата Версии** | **13.** **10.2020** |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет |
| 1.2 | Логотип образовательной организации | E:\~~WORK\Own_august_2019\БашГАУ\Газета и презентация\Растровые знаки для презентаций\БашГАУ - Рус лого вертикальное.png |
| 1.3 | Провайдер ИНН | 0278011005 |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Шамукаев Сергей Борисович |
| 1.5 | Ответственный должность | доцент |
| 1.6 | Ответственный Телефон | +79371595341 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | sergei\_shamukaev@mail.ru |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Программирование логических контроллеров ОВЕН, построение цифровых АСУ ТП и их диспетчеризация |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | **https://openedu.bsau.ru/course/view.php?id=73** |
| 2.3 | Формат обучения | Онлайн |
| 2.4 | Подтверждение от ОО наличия возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа | Образовательная программа реализуется в системе дистанционного образования института ДПО ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ (<https://openedu.bsau.ru/>), передача цифрового следа обеспечивается применением платформы Moodle |
| 2.5 | Уровень сложности | Начальный |
| 2.6 | Количество академических часов | 72 |
| 2.7 | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | 60 - 100% |
| 2.8 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | 30000 рублей  <https://owen.ru/spk_bazovij_kurs>  <https://owen.ru/spk_vizyalizaciya>  <http://iiti.ru/owen>  Уникальность курса заключается в применении в процессе обучения программы Owen Logiс от ПО «ОВЕН» достаточно простой для начинающего программиста АСУ, а также возможности дистанционного обучения. Курсы предлагаемые другими программами отличаются приборным парком и языком программирования что является конкурентным приемуществом предлагаемой программы. |
| 2.9 | Минимальное количество человек на курсе | 5 |
| 2.10 | Максимальное количество человек на курсе | 500 |
| 2.11 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе | 38 |
| 2.12 | Формы аттестации | зачет |
| 2.13 | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | Новые производственные технологии  Программирование и создание ИТ-продуктов  Промышленный интернет  Сенсорика и компоненты робототехники  Электроника и радиотехника |

1. **Аннотация программы**

**1) Общая характеристика компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения или которые формируются в результате освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения (профессиональных компетенций) разработан на основе Приказа №41 Министерства экономического развития Российской Федерации «Об утверждении методик расчета показателей Федерального проекта "Кадры для цифровой экономики" Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», Приложение №1 «Перечень ключевых компетенций цифровой экономики».

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ОПК-1 Коммуникация и кооперация в цифровой среде.

ОПК-2 Саморазвитие в условиях неопределенности.

ОПК-3 Креативное мышление.

ОПК-4 Управление информацией и данными.

ОПК-5 Критическое мышление в цифровой среде.

1. **Описание требований и рекомендаций для обучения по образовательной программе**

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование.

Требования к наличию профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения: знание основ информационных технологий, навыки применения информационных технологий в профессиональной деятельности.

**3) Краткое описание результатов обучения в свободной форме, а также описание востребованности результатов обучения в профессиональной деятельности**

Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе повышения квалификации – применение передовых цифровых систем автоматического управления, приобретение навыков:

- эффективного использования современных цифровых систем автоматического управления с применением программируемых логических контроллеров, в том числе контроллеров ПО «ОВЕН»;

- программирования логических контроллеров на начальном уровне в среде программирования OwenLogic b Codesys 2.3 на языках FBD и CFC;

- конфигурирования модулей ввода-вывода полевых сигналов с применением Ethernet технологий;

- конфигурирование сенсорных панелей оператора (HMI);

- решения практических задач регулирования и управления технологическими процессами с применением цифровых АСУ и создание алгоритмов;

- приобретение навыков диагностирования и отладки цифровых систем автоматического управления.

Востребованность результатов обучения заключается в расширении применяемости современных цифровых систем автоматизации и постоянном их обновлении, что требует от производств привлечения высококвалифицированных специалистов для их отладки и обслуживания обладающих навыками программирования логических контроллеров.

**ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

**«Программирование логических контроллеров ОВЕН, построение**

**цифровых АСУ ТП и их диспетчеризация»**

72 час.

Проректор по учебной работе

ФГБОУ ВО Башкирский государственный

аграрный университет Н.М. Юнусбаев

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.Цель программы**

Цель программы: формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области управления бизнес-процессами с использованием интеллектуальных информационных технологий, с учетом актуальных требований цифровой экономики.

Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности: область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе повышения квалификации – применение передовых цифровых систем автоматического управления, приобретение навыков эффективного использования современных цифровых систем автоматического управления с применением программируемых логических контроллеров ОВЕН, навыков программирования логических контроллеров ОВЕН, навыков создания систем мониторинга цифровых АСУТП и диспетчеризации на базе SCADA-систем.

Программа разработана на основе профессионального стандарта 40.057 «Специалист по автоматизированным системам управления производством», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 октября 2014 г. №713н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34857).

Уровень квалификации: 5 (для лиц, имеющих среднее профессиональное образование либо высшее непрофильное образование), 6 (для лиц, имеющих высшее профильное образование).

**2.Планируемые результаты обучения:**

2.1 Знание (осведомленность в областях)

2.1.1 Передовой отечественный и зарубежный опыт применения систем автоматического управления на базе ПЛК в производстве;

2.1.2 Основные направления и тенденции развития научно-технического прогресса в области систем автоматического управления на базе ПЛК;

2.1.3 Принципы работы, назначение, устройство, принципиальные схемы, регулировки систем автоматизации на базе ПЛК их достоинства и недостатки;

2.1.4 Физическую сущность процессов, протекающих в системах автоматизации на базе ПЛК;

2.1.5 Особенности автоматизации процессов на производстве в условиях рыночной экономики.

2.2 Умение (способность к деятельности)

2.2.1 Определять условия работы и технологические особенности процессов с применением систем автоматизации;

2.2.2 Самостоятельно осваивать конструкции и принципы функционирования систем автоматического управления новых машин, технологических комплексов и аппаратов;

2.2.3 Выполнять операции по наладке и обслуживанию систем автоматизации;

2.2.4 Выполнять настройки систем автоматического управления машин на заданные режимы работы.

2.3 Навык (использование конкретных инструментов)

2.3.1 Самостоятельного овладения знаниями по новым техническим средствам и технологиям автоматического управления в производстве;

2.3.2 Профессиональной аргументации при выборе экономически наиболее выгодных технологий и средств автоматического управления процессами в производстве;

2.3.3 Применения методов анализа эффективности применения систем автоматизации производства.

**3.Категория слушателей**

* 1. Образование - среднее техническое, высшее инженерное
  2. Квалификация - любая
  3. Наличие опыта профессиональной деятельности - не обязательно
  4. Предварительное освоение иных дисциплин/курсов /модулей - нет

**4.Учебный план программы «Программирование логических контроллеров ОВЕН, построение цифровых АСУ ТП и их диспетчеризация»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | **Программирование в среде Owen Logic** | **28** |  | **28** |  |
| 1.1 | Знакомство со средой программирования Owen Logic | 2 |  | 2 |  |
| 1.2 | Создание простого примера с дискретной логикой. | 2 |  | 2 | 1 |
| 1.3 | Пример работы с аналоговым входом. | 4 |  | 4 | 1 |
| 1.4 | Работа с экраном. | 4 |  | 4 | 1 |
| 1.5 | Работа с таймерами. | 4 |  | 4 | 1 |
| 1.6 | Работа с интервальными таймерами Clock и Clock\_week. | 4 |  | 4 | 1 |
| 1.7 | Настройка обмена данными по протоколу Modbus RTU. | 4 |  | 4 | 1 |
| 1.8 | Дублирование управления с помощью сенсорной панели СП 310 по протоколу Modbus RTU. | 2 |  | 2 | 1 |
| 1.9 | Краткое описание сервисного меню ПР200. | 2 |  | 2 |  |
| 2 | **Программирование в среде CODESYS 2.3.** | **44** |  | **44** |  |
| 2.1 | Знакомство с системой программирования CODESYS 2.3. Создание нового проекта. Принципы работы ПЛК. Цикл ПЛК. Работа со входами и выходами ПЛК110/160. | 4 |  | 4 |  |
| 2.2 | Знакомство с языком CFC. Стандартные операторы CODESYS: логика, арифметика, сравнение. Переменные и типы данных CODESYS. | 4 |  | 4 | 2 |
| 2.3 | Настройка связи между ПЛК и CODESYS. Методы отладки программы. | 4 |  | 4 | 2 |
| 2.4 | Стандартная библиотека Standart.lib: таймеры, счетчики, детекторы фронтов. Обзор универсальных и скоростных аналоговых входов и выходов. Операторы преобразования типов данных. Библиотека Util.lib: генератор сигналов, двухпозиционный регулятор, ШИМ-сигнал. ПИД-алгоритм в ПЛК. | 8 |  | 8 | 2 |
| 2.5 | Обзор модулей ввода-вывода Мх110, и др. Принципы информационного обмена в сети RS-485 по протоколу Modbus. Конфигурирование модулей Мх110, и др. Настройка связи модулей и ПЛК. Особенности совместной работы ПЛК и модулей ввода-вывода. | 8 |  | 8 | 2 |
| 2.6 | Обзор операторских панелей. Принципы связи ПЛК и панели оператора. Обзор интерфейса RS-232, RS-485. Конфигурирование панели СП3хх. Настройка работы панели СП3хх в режиме Master. Настройка работы ПЛК в режиме Slave. | 8 |  | 8 | 2 |
| 2.7 | Пользовательские программные компоненты: функциональные блоки, программы, функции. Создание пользовательской библиотеки. Работа с часами реального времени ПЛК. Знакомство с визуализациями в CODESYS. Организации диспетчеризации и мониторинга. | 4 |  | 4 | 2 |
| 2.8 | Обучение работы с OwenCloud. Создание систем диспетчеризации и мониторинга для территориально распределенных объектов. | 4 |  | 4 | 2 |
| **Итоговая аттестация** | |  | **зачёт** | | |

**5.Календарный план-график реализации образовательной** программы **«Программирование логических контроллеров ОВЕН, построение цифровых АСУ ТП и их диспетчеризация»**

с 02.11.2020 по 14.11.2020 г. периодичность набора групп не менее 1 группы в месяц

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| 1 | **Программирование в среде Owen Logic** | **28** |  |
| 1.1 | Знакомство со средой программирования Owen Logic | 2 | 02.11.2020 г. |
| 1.2 | Создание простого примера с дискретной логикой. | 2 | 02.11.2020 г. |
| 1.3 | Пример работы с аналоговым входом. | 4 | 03.11.2020 г. |
| 1.4 | Работа с экраном. | 4 | 03.11.2020 г. |
| 1.5 | Работа с таймерами. | 4 | 04.11.2020 г. |
| 1.6 | Работа с интервальными таймерами Clock и Clock\_week. | 4 | 04.11.2020 г. |
| 1.7 | Настройка обмена данными по протоколу Modbus RTU. | 4 | 05.11.2020 г. |
| 1.8 | Дублирование управления с помощью сенсорной панели СП 310 по протоколу Modbus RTU. | 2 | 05.11.2020 г. |
| 1.9 | Краткое описание сервисного меню ПР200. | 2 | 06.11.2020 г. |
| 2 | **Программирование в среде CODESYS 2.3.** | **44** |  |
| 2.1 | Знакомство с системой программирования CODESYS 2.3. Создание нового проекта. Принципы работы ПЛК. Цикл ПЛК. Работа со входами и выходами ПЛК110/160. | 4 | 06.11.2020 г. |
| 2.2 | Знакомство с языком CFC. Стандартные операторы CODESYS: логика, арифметика, сравнение. Переменные и типы данных CODESYS. | 4 | 09.11.2020 г. |
| 2.3 | Настройка связи между ПЛК и CODESYS. Методы отладки программы. | 4 | 09.11.2020 г. |
| 2.4 | Стандартная библиотека Standart.lib: таймеры, счетчики, детекторы фронтов. Обзор универсальных и скоростных аналоговых входов и выходов. Операторы преобразования типов данных. Библиотека Util.lib: генератор сигналов, двухпозиционный регулятор, ШИМ-сигнал. ПИД-алгоритм в ПЛК. | 8 | 10.11.2020 г. |
| 2.5 | Обзор модулей ввода-вывода Мх110, и др. Принципы информационного обмена в сети RS-485 по протоколу Modbus. Конфигурирование модулей Мх110, и др. Настройка связи модулей и ПЛК. Особенности совместной работы ПЛК и модулей ввода-вывода. | 8 | 11.11.2020 г. |
| 2.6 | Обзор операторских панелей. Принципы связи ПЛК и панели оператора. Обзор интерфейса RS-232, RS-485. Конфигурирование панели СП3хх. Настройка работы панели СП3хх в режиме Master. Настройка работы ПЛК в режиме Slave. | 8 | 12.11.2020 г. |
| 2.7 | Пользовательские программные компоненты: функциональные блоки, программы, функции. Создание пользовательской библиотеки. Работа с часами реального времени ПЛК. Знакомство с визуализациями в CODESYS. Организации диспетчеризации и мониторинга. | 4 | 13.11.2020 г. |
| 2.8 | Обучение работы с OwenCloud. Создание систем диспетчеризации и мониторинга для территориально распределенных объектов. | 4 | 14.11.2020 г. |
| **Всего:** | | **72** |  |

**6.Учебно-тематический план программы «Программирование логических контроллеров ОВЕН, построение цифровых АСУ ТП и их диспетчеризация»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |  |
| 1 | **Программирование в среде Owen Logic** | **28** |  | **28** |  | отчет |
| 1.1 | Знакомство со средой программирования Owen Logic | 2 |  | 2 |  |  |
| 1.2 | Создание простого примера с дискретной логикой. | 2 |  | 2 | 1 |  |
| 1.3 | Пример работы с аналоговым входом. | 4 |  | 4 | 1 |  |
| 1.4 | Работа с экраном. | 4 |  | 4 | 1 |  |
| 1.5 | Работа с таймерами. | 4 |  | 4 | 1 |  |
| 1.6 | Работа с интервальными таймерами Clock и Clock\_week. | 4 |  | 4 | 1 |  |
| 1.7 | Настройка обмена данными по протоколу Modbus RTU. | 4 |  | 4 | 1 |  |
| 1.8 | Дублирование управления с помощью сенсорной панели СП 310 по протоколу Modbus RTU. | 2 |  | 2 | 1 |  |
| 1.9 | Краткое описание сервисного меню ПР200. | 2 |  | 2 |  |  |
| 2 | **Программирование в среде CODESYS 2.3.** | **44** |  | **44** |  | отчет |
| 2.1 | Знакомство с системой программирования CODESYS 2.3. Создание нового проекта. Принципы работы ПЛК. Цикл ПЛК. Работа со входами и выходами ПЛК110/160. | 4 |  | 4 |  |  |
| 2.2 | Знакомство с языком CFC. Стандартные операторы CODESYS: логика, арифметика, сравнение. Переменные и типы данных CODESYS. | 4 |  | 4 | 2 |  |
| 2.3 | Настройка связи между ПЛК и CODESYS. Методы отладки программы. | 4 |  | 4 | 2 |  |
| 2.4 | Стандартная библиотека Standart.lib: таймеры, счетчики, детекторы фронтов. Обзор универсальных и скоростных аналоговых входов и выходов. Операторы преобразования типов данных. Библиотека Util.lib: генератор сигналов, двухпозиционный регулятор, ШИМ-сигнал. ПИД-алгоритм в ПЛК. | 8 |  | 8 | 2 |  |
| 2.5 | Обзор модулей ввода-вывода Мх110, и др. Принципы информационного обмена в сети RS-485 по протоколу Modbus. Конфигурирование модулей Мх110, и др. Настройка связи модулей и ПЛК. Особенности совместной работы ПЛК и модулей ввода-вывода. | 8 |  | 8 | 2 |  |
| 2.6 | Обзор операторских панелей. Принципы связи ПЛК и панели оператора. Обзор интерфейса RS-232, RS-485. Конфигурирование панели СП3хх. Настройка работы панели СП3хх в режиме Master. Настройка работы ПЛК в режиме Slave. | 8 |  | 8 | 2 |  |
| 2.7 | Пользовательские программные компоненты: функциональные блоки, программы, функции. Создание пользовательской библиотеки. Работа с часами реального времени ПЛК. Знакомство с визуализациями в CODESYS. Организации диспетчеризации и мониторинга. | 4 |  | 4 | 2 |  |
| 2.8 | Обучение работы с OwenCloud. Создание систем диспетчеризации и мониторинга для территориально распределенных объектов. | 4 |  | 4 | 2 |  |

**7. Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «Программирование логических контроллеров ОВЕН, построение цифровых АСУ ТП и их диспетчеризация»**

**Модуль 1. Программирование в среде OwenLogic (28 часов)**

Тема 1.1 Знакомство со средой программирования OwenLogic (2 часа)

Тема 1.2 Создание простого примера с дискретной логикой. (2 часа)

Тема 1.3 Пример работы с аналоговым входом. (4 часа)

Тема 1.4 Работа с экраном. (4 часа)

Тема 1.5 Работа с таймерами. (4 часа)

Тема 1.6 Работа с интервальными таймерами Clock и Clock\_week. (4 часа)

Тема 1.7 Настройка обмена данными по протоколу Modbus RTU. (4 часа)

Тема 1.8 Дублирование управления с помощью сенсорной панели СП 310 по протоколу Modbus RTU. (2 часа)

Тема 1.9 Краткое описание сервисного меню ПР200. (2 часа)

**Модуль 2.** **Ре** **Программирование в среде CODESYS 2.3 (44 часа)**

Тема 2.1 Знакомство с системой программирования CODESYS 2.3. Создание нового проекта. Принципы работы ПЛК. Цикл ПЛК. Работа со входами и выходами ПЛК110/160., и др. (4 часа)

Тема 2.2 Знакомство с языком CFC. Стандартные операторы CODESYS: логика, арифметика, сравнение. Переменные и типы данных CODESYS. (4 часа)

Тема 2.3 Настройка связи между ПЛК и CODESYS. Методы отладки программы. (4 часа)

Тема 2.4 Стандартная библиотека Standart.lib: таймеры, счетчики, детекторы фронтов. Обзор универсальных и скоростных аналоговых входов и выходов. Операторы преобразования типов данных. Библиотека Util.lib: генератор сигналов, двухпозиционный регулятор, ШИМ-сигнал. ПИД-алгоритм в ПЛК. (8 часов)

Тема 2.5 Обзор модулей ввода-вывода Мх110, и др. Принципы информационного обмена в сети RS-485 по протоколу Modbus. Конфигурирование модулей Мх110, и др. Настройка связи модулей и ПЛК. Особенности совместной работы ПЛК и модулей ввода-вывода. (8 часов)

Тема 2.6 Обзор операторских панелей. Принципы связи ПЛК и панели оператора. Обзор интерфейса RS-232, RS-485. Конфигурирование панели СП3хх. Настройка работы панели СП3хх в режиме Master. Настройка работы ПЛК в режиме Slave. (8 часов)

Тема 2.7 Пользовательские программные компоненты: функциональные блоки, программы, функции. Создание пользовательской библиотеки. Работа с часами реального времени ПЛК. Знакомство с визуализациями в CODESYS. Организации диспетчеризации и мониторинга. (4 часа)

Тема 2.8 Обучение работы с OwenCloud. Создание систем диспетчеризации и мониторинга для территориально распределенных объектов. (4 часа)

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Номер темы/модуля** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
| 1.1 | Тема 1.2 | Создание простого примера с дискретной логикой. | Разработка программы дискретной логики для ПР200 в OwenLogic |
| 1.2 | Тема 1.3 | Пример работы с аналоговым входом. | Разработка программы работающей с аналоговыми выходами для ПР200 в OwenLogic |
|  | Тема 1.4 | Работа с экраном. | Разработка программы работающей с экраном для ПР200 в OwenLogic |
|  | Тема 1.5 | Работа с таймерами. | Разработка программы работающей с таймерами для ПР200 в OwenLogic |
|  | Тема 1.6 | Работа с интервальными таймерами Clock и Clock\_week. | Разработка программы работающей с интервальными таймерами для ПР200 в OwenLogic |
|  | Тема 1.7 | Настройка обмена данными по протоколу Modbus RTU. | Разработка программы с обменом данными по Modbus RTU для ПР200 в OwenLogic |
|  | Тема 1.8 | Дублирование управления с помощью сенсорной панели СП 310 по протоколу Modbus RTU. | Разработка программы работающей с панелью СП3хх для ПР200 в OwenLogic |
|  | Тема 2.2 | Знакомство с языком CFC. Стандартные операторы CODESYS: логика, арифметика, сравнение. Переменные и типы данных CODESYS. | Разработка программы с применением стандартных операторов |
|  | Тема 2.3 | Настройка связи между ПЛК и CODESYS. Методы отладки программы. | Разработка программы с применением загрузки в контроллер |
|  | Тема 2.4 | Стандартная библиотека Standart.lib: таймеры, счетчики, детекторы фронтов. Обзор универсальных и скоростных аналоговых входов и выходов. Операторы преобразования типов данных. Библиотека Util.lib: генератор сигналов, двухпозиционный регулятор, ШИМ-сигнал. ПИД-алгоритм в ПЛК. | Разработка программы с применением элементов стандартных библиотек |
|  | Тема 2.5 | Обзор модулей ввода-вывода Мх110, и др. Принципы информационного обмена в сети RS-485 по протоколу Modbus. Конфигурирование модулей Мх110, и др. Настройка связи модулей и ПЛК. Особенности совместной работы ПЛК и модулей ввода-вывода. | Разработка программы с применением модулей ввода вывода |
|  | Тема 2.6 | Обзор операторских панелей. Принципы связи ПЛК и панели оператора. Обзор интерфейса RS-232, RS-485. Конфигурирование панели СП3хх. Настройка работы панели СП3хх в режиме Master. Настройка работы ПЛК в режиме Slave. | Разработка программы с применением обмена спанелью оператора СП310 |
|  | Тема 2.7 | Пользовательские программные компоненты: функциональные блоки, программы, функции. Создание пользовательской библиотеки. Работа с часами реального времени ПЛК. Знакомство с визуализациями в CODESYS. Организации диспетчеризации и мониторинга. | Разработка программы с применением функциональных блоков и создание пользовательской библиотеки |
|  | Тема 2.8 | Обучение работы с OwenCloud. Создание систем диспетчеризации и мониторинга для территориально распределенных объектов. | Разработка программы с применением обмена c OwenCloud. |

**8.Оценочные материалы по образовательной программе**

**8.1. Вопросы тестирования по модулям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ модуля** | **Вопросы входного тестирования** | **Вопросы промежуточного тестирования** | **Вопросы итогового тестирования** |
| **Входное тестирование** | 1)  АСУ ТП расшифровывается как в контексте изучаемого предмета:  a) автоматизированная система управления типовыми процессами;  b) автомат слежения и управления тиристорным приводом;  c) агрегат совместного управления типовыми процессами;  d) автоматизированная система управления технологическими процессами;  e) автоматизированная система управления технологическими предприятиями;  2)  Исполнительные механизмы находятся на следующем уровне АСУ ТП  a) Верхнем и нижнем  b) Среднем  c) Нижнем  d) Нижнем и среднем  e) Верхнем и среднем  3) Диспетчерские станции находятся на следующем уровне АСУ ТП  a) Верхнем  b) Среднем  c)  Нижнем  d)  Нижнем и среднем  e)  Верхнем и среднем  4)  Программируемые логические контроллеры находятся на следующем уровне АСУ ТП  a)  Верхнем  b)  Среднем  c)  Нижнем  d)  Нижнем и среднем  e)  Верхнем и среднем  5)  Частотные и другие электроприводы находятся на следующем уровне АСУ ТП  a)  Верхнем и нижнем  b) Среднем  c)  Нижнем  d)  Нижнем и среднем  e)  Верхнем и среднем  6)    Какой из уровней АСУ ТП отвечает за отработку объектами заданного режима работы  a)  Верхний  b)  Средний  c)  Нижний  d)  Нижний и средний  e)  Верхний и средний  7)  Какой из уровней АСУ ТП отвечает за установку параметров режима работы  a)  Верхний  b)  Средний  c)   Нижний  d)   Нижний и средний  e)   Верхний и средний    8)    Какой из уровней АСУ ТП отвечает за создание человеко-машинного интерфейса диспетчера-оператора с системой управления  a) Верхний и нижний  b) Средний  c)  Нижний  d) Нижний и средний  e) Верхний и средний  9) Каковы основные группы средств создания программного обеспечения микропроцессорных систем?  a)  Языки программирования на языках МЭК 1131-3 и SCADA-системы;  b)   Языки программирования и инструментальные средств;  c) Программы IsaGraf и MpLab;  d) Программы IsaGraf, MpLab  и Genesis32;  e) Таких групп не существует;  10)  Что такое ПЛК и его функции:  a) Промышленный логический контроллер – управление промышленными процессами;  b) Программируемый логический контроллер – программирование устройств автоматики и микроконтроллеров;  c)  Программирующий логический контроллер – управление технологическими процессами;  d)  Программируемый логический контроллер – управление технологическими процессами;  e)  Программируемый логический контроллер – сбор данных технологического процесса; | **нет** |  |
| **Итоговый контроль** |  |  | 13) Стандартные языки программирования ПЛК согласно стандарту о ПЛК.  a)  Си, Паскаль  b)  Си, Паскаль, Фортран  c)  Си++, FoxPro, Бейсик  d)  FBD, Си, SFC  e)  LD, ST, FBD, IL, SFC  14)  Интегрированная среда разработки программного обеспечения ПЛК:  a)  Среда, основанная на вычислительных методах интегрирования дифференциальных уравнений 4-го и более порядка;  b) Среда, предназначенная для решения интегральных систем уравнений используемых при построении систем управления на базе программируемых логических контроллеров;  c) Среда, включающая различные готовые, взаимодействующие друг с другом инструменты для создания и отладки программного обеспечения ПЛК;  d)  Среда, включающая различные готовые инструменты для разработки программного обеспечения диспетчерских систем управления;  e) Нет правильного ответа;  23)           Расставьте этапы создания программного обеспечения ПЛК в последовательном порядке:  1. Создание алгоритма работы управляющей программы;  2. Анализ технологического процесса;  3. Определение входных/выходных переменных контроллера;  4. Создание программы в инструментальной среде;  5. Отладка программы на ПЛК;  a)                1, 2, 3, 4, 5;  b)                2, 1, 3, 4, 5;  c)                 2, 3, 1, 5, 4;  d)                2, 1, 3, 5, 4;  e)                 2, 3, 1, 4, 5;  Языки программирования стандарта МЭК 61131  24) Выберете аббревиатуру обозначающую язык релейных диаграмм:  a)                LD  b)                ST  c)                 FBD  d)                IL  e)                 SFC  25) Выберете аббревиатуру обозначающую язык список инструкций:  a)                LD  b)                ST  c)                 FBD  d)                IL  e)                 SFC  26)  Выберете аббревиатуру обозначающую язык структурированного текста:  a)                LD  b)                ST  c)                 FBD  d)                IL  e)                 SFC  27)  Выберете аббревиатуру обозначающую язык функциональных блоков:  a)                LD  b)                ST  c)                 FBD  d)                IL  e)                 SFC  28) Выберете аббревиатуру обозначающую язык последовательных функциональных схем:  a)                LD  b)                ST  c)                 FBD  d)                IL  e)                 SFC  29) На использовании ассемблероподобных команд основан язык:  a)                LD  b)                ST  c)                 FBD  d)                IL  e)                 SFC  30) На использовании функциональных блоков основан язык:  a)                LD  b)                ST  c)                 FBD  d)                IL  e)                 SFC  31) На использовании принципа соединений релейных схем основан язык:  a)                LD  b)                ST  c)                 FBD  d)                IL  e)                 SFC  32) На использовании высокоуровневых команд основан язык:  a)                LD  b)                ST  c)                 FBD  d)                IL  e)                 SFC  33) На использовании связанных последовательностей шагов и переходов основан язык:  a)                LD  b)                ST  c)                 FBD  d)                IL  e)                 SFC  34) Основные компоненты языка LD:  a) операторы, модификаторы, операнды, регистр;  b) контакты, витки, катушки, соединительные линии;  c)  функциональные блоки и соединительные линии;  d) шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;  e) высокоуровневые операторы;  35)   Основные компоненты языка FBD:  a) операторы, модификаторы, операнды, регистр;  b) контакты, витки, катушки, соединительные линии;  c) функциональные блоки и соединительные линии;  d) шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;  e) высокоуровневые операторы;  37) Основные компоненты языка ST:  a) операторы, модификаторы, операнды, регистр;  b) контакты, витки, катушки, соединительные линии;  c) функциональные блоки и соединительные линии;  d) шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;  e) высокоуровневые операторы;  38) Основные компоненты языка SFC:  a) операторы, модификаторы, операнды, регистр;  b) контакты, витки, катушки, соединительные линии;  c) функциональные блоки и соединительные линии;  d) шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;  e) высокоуровневые операторы;  39)  Термин fieldbus означает:  a)  местная шина;  b)  цифровая промышленная шина;  c)  технологический протокол;  d) автоматизированная сеть;  e) аналоговая промышленная шина;  49) Какие возможны методы совместного доступа к сети:  a) последовательный и параллельный;  b) централизованный и децентрализованный;  c) метод ведущий-ведомый и метод случайного доступа;  d) метод ведущий-ведомый и метод передачи маркера;  e) локальный и глобальный;  и другие вопросы |

**8.2.**  **Описание показателей и критериев оценивания, шкалы оценивания.**

Контрольно-проверочные занятия включают входной и текущий контроли, а также итоговую аттестацию обучающихся.

Входной контроль охватывает всех обучаемых и проводится в форме тестирования. Целью его является определение уровня знаний обучаемых для корректировки и адаптации учебного процесса под конкретные потребности обучаемых, с учётом уровня освоения учебного материала, изученного ими ранее в рамках получения базового образования или на курсах повышения квалификации.

Текущий контроль охватывает как можно большее число слушателей с обязательной оценкой их знаний, умений и навыков. Он призван стимулировать учебную работу слушателей и проводиться в форме предусмотренной рабочей программой.

Конкретные формы и процедуры входного и текущего контроля знаний по каждой теме разрабатываются учебным заведением самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого дня обучения.

Для проведения контрольно-проверочных занятий образовательным учреждением разработаны итоговые задания, включающие задачи.

Задания направленные как на контроль знаний, так и на проверку полученных навыков работы.

Шкала оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды оценок | Оценки | | | |
| Академическая оценка по 2-х балльной шкале | Не зачтено | Зачтено | | |
| Академическая оценка по 4-х балльной шкале | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

**8.3.**  **Примеры контрольных заданий по всей образовательной программе.**

Вариант 1

Автоматическое управление электромотором мешалки.

На производстве часто требуется перемешивать компоненты в течение определенного времени.

Задача обеспечить работу установки для перемешивания по следующему алгоритму:

1. В системе должны быть два режима работы: Автоматический и Ручной, переключаемых тумблером РЕЖИМ (SA1).

2. В автоматическом режиме электромотор должен включаться и отключаться нажатием кнопки ПУСК (SB1) через задаваемые оператором интервалы времени. Установка должна отключаться через задаваемый оператором интервал или с помощью кнопки СТОП (SB2).

3. В ручном режиме электромотор должен управляться кнопками (без временных интервалов отключения).

4. В случае перегрузки электромотора (на котором устанавливается соответствующий датчик – F1) установка должна автоматически отключаться с индикацией режима Неисправность лампой HL1 и звуковым прерывистым сигналом (интервал повторения звукового сигнала – 3 с).

5. Звуковой сигнал должен отключаться кнопкой СБРОС (SB3).

6. С помощью кнопки КОНТРОЛЬ (SB4) должна проверяться исправность элементов сигнализации – работа лампы и звукового сигнала.



Электрическая схема подключения: SA1 – переключатель OFF-ОN, SB1– SB4 – кнопки без фиксации OFF-ОN, M1 – электромотор, HA1 – звонок, HL1 – индикаторная лампа.

Работу программы прибора можно представить в виде цепей схемы, приведенной ниже (выходы Q1 – Q3 соответствуют двум контактам клеммника программируемого реле ПР110-24.8Д.4Р).



Описание работы схемы

Цепь входа I2 (включение установки): в случае нажатия кнопки ПУСК (SB1) на входе S (D1) появляется логическая «1» – на выходе RS-триггера D1 установится логическая «1». Данный сигнал поступает дальше в зависимости от состояния включателя SA1:

• если контакты SA1 (РЕЖИМ – Ручной) разомкнуты, логическая «1» проходит через элементы D8, D9 и поступает на выход Q1 (контактами выходного реле включится электромотор М1);

• если контакты SA1 (РЕЖИМ – Автоматический) замкнуты, логическая «1» проходит только через элемент D3 для запуска работы блоков D4, D5.

Цепь входа I3 (отключение установки): при нажатии кнопки СТОП (SB2) или срабатывании датчика F1 на входе R (D1) появляется логическая «1» – на выходе RS-триггера (D1) установится логический «0» (включение выхода Q1 блокируется).

Цепь входа I1 (формирование интервалов работы электромотора): если триггер D1 включен и контакты включателя SA1 (РЕЖИМ – Автоматический) замкнуты:

• сигнал логической «1» от SA1 проходит через элемент D3 и поступает на D4 (формирователь импульса с задержкой 5 мин). Данный импульс, проходя через элемент ИЛИ (D2), поступит на вход R триггера D1, и установка отключится;

• сигнал логической «1» с выхода D3 поступает на D5 – генератор импульсов с параметрами: логическая «1» – 15 с, логический «0» – 10 с. Данные импульсы c выхода генератора проходят через элемент ИЛИ (D8) и поступают на выход Q1 для управления работой электромотора M1;

• Если контакты включателя SA1 (РЕЖИМ – Ручной) разомкнуты, то логический элемент D3 заблокирован, и сигнал с выхода триггера D1 через элемент D6 сразу поступает на выход Q1, т. е. в данном режиме состояние выхода триггера управляет работой электромотора M1.

Цепь входа I6 (включение звуковой сигнализации): в случае срабатывания датчика F1 на входе S (D9) появляется логическая «1» – на выходе RS-триггера D9 установится логическая «1», которая включает генератор D10 с параметрами: логическая «1» – 3 с, логический «0» – 3 с. Данные импульсы проходят через элемент ИЛИ (D12) и поступают на выход Q2 для управления работой звонка HA1.

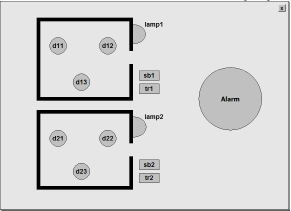
Цепь входа I7 (отключение звуковой сигнализации): в случае нажатия кнопки СБРОС (SB3) на входе R (D9) появляется логическая «1» – на выходе RS-триггера установится логический «0», и генератор D10 отключается.

Цепь входа I8 (контроль работы лампы и звуковой сигнализации): при нажатой кнопке КОНТРОЛЬ (SB4) логическая «1» через элемент ИЛИ (D11) поступает на включение выхода Q3 – лампа HL1 включится. Если контакты датчика F1 замкнуты, то выход Q3 включается. При нажатой кнопке КОНТРОЛЬ (SB4) логическая «1» через элемент ИЛИ (D12) поступает на включение выхода Q2, и звонок HA1 включится.

Вариант 2

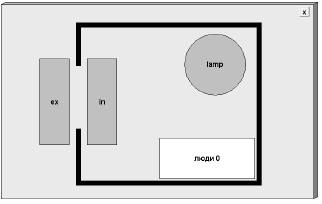
Задача 1 Система пожарной сигнализации здания

В здании две одинаковые комнаты. В каждой комнате установлено три пожарных датчика (d11, d12, d13 и d21, d22, d23), кнопка ручного включения сигнализации (tr1 и tr2) и кнопка ручного отключения сигнализации (sb1 и sb2). Для каждой комнаты предусмотрена сигнальная лампа (lamp1, lamp2). Сигнализация пожара (alarm) является общей для обеих комнат. Если в комнате срабатывает хотя бы один из датчиков, то загорается сигнальная лампа для соответствующей комнаты. Лампа гаснет, если все датчики в комнате отключены. Если в комнате срабатывает любые два из трех датчиков, то включается пожарная сигнализация. Сигнализация работает до тех пор, пока ее не отключат соответствующей кнопкой. Сигнализация может быть включена кнопкой проверки вне зависимости от состояния датчиков.



Задача 2 Управление освещением в комнате

На входе установлены два дискретных датчика: один снаружи (ex), другой внутри комнаты (in). Когда срабатывает сначала внешний датчик, затем внутренний, это означает, что человек зашел в комнату. Когда срабатывает сначала внутренний датчик, затем внешний, это означает, что человек вышел из комнаты. Необходимо считать количество людей (ludi) в комнате. Если человек вошел – включить свет (lamp), если человек вышел – выключить свет (lamp). Пока в комнате остается хотя бы один человек, свет должен быть включен.



Вариант 3

Задача 1 Фильтр

Включение ручного управления кнопкой man. При ручном управлении выбор кнопками режима работы:

• Фильтрация (filtr), при этом включаются клапана (klap1, klap3) и отключаются другие клапана.

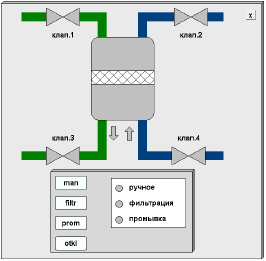
• Промывка (prom), при этом включаются клапана (klap2, klap4) и выключаются другие клапана.

• Отключение фильтра кнопкой otkl при любом состоянии кнопки man, при этом отключаются все клапана (klap1, klap2, klap3, klap4).

• Кнопка man с фиксацией, остальные кнопки без фиксации.

• При переходе в ручное управление и выходе из него система сохраняет текущее состояние клапанов.

• Входы и выходы подключены к МДВВ. Сетевые параметры МДВВ (адрес 12, скорость 115200, протокол ModBus RTU).



Задача 2 Насос подпитки

Необходимо реализовать:

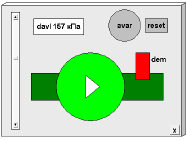
Включение насоса nasos при давлении davl менее 100 кПа и его отключение при достижении давления более 200 кПа.После включения насоса необходимо выдержать паузу 5 сек, в течение которой система не анализирует состояние датчика протока dem.

Если после пусковой выдержки (5 секунд) сигнала на датчике dem нет, то насос отключается и включается аварийная сигнализация avar. Если датчик dem выдает сигнал, работа продолжается.

В рабочем состоянии dem включен. Если с него не поступает сигнал в течение 3 и более секунд, то насос nasos отключается и включается аварийная сигнализация avar.

Насос остается отключенным, пока работает сигнализация avar. Сигнализация сбрасывается кнопкой reset. После сброса сигнализации насос включается, если давление davl ниже 100 кПа.

Дискретные входы и выходы подключены к МДВВ. Аналоговый сигнал подключается на вход МВА8 (датчик Pt500). Сетевые параметры МДВВ - адрес 18, МВА8 – адрес 16, скорость 9600, протокол ModBus ASCII.



**8.4.**  **Тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практикоориентированные формы заданий.**

1)    АСУ ТП расшифровывается как в контексте изучаемого предмета:

a)                автоматизированная система управления типовыми процессами;

b)                автомат слежения и управления тиристорным приводом;

c)                 агрегат совместного управления типовыми процессами;

d)                автоматизированная система управления технологическими процессами;

e)                 автоматизированная система управления технологическими предприятиями;

2)    Исполнительные механизмы находятся на следующем уровне АСУ ТП

a)                Верхнем и нижнем

b)                Среднем

c)                 Нижнем

d)                Нижнем и среднем

e)                 Верхнем и среднем

3)    Диспетчерские станции находятся на следующем уровне АСУ ТП

a)                Верхнем

b)                Среднем

c)                 Нижнем

d)                Нижнем и среднем

e)                 Верхнем и среднем

4)    Программируемые логические контроллеры находятся на следующем уровне АСУ ТП

a)                Верхнем

b)                Среднем

c)                 Нижнем

d)                Нижнем и среднем

e)                 Верхнем и среднем

5)    Частотные и другие электроприводы находятся на следующем уровне АСУ ТП

a)                Верхнем и нижнем

b)                Среднем

c)                 Нижнем

d)                Нижнем и среднем

e)                 Верхнем и среднем

6)    Какой из уровней АСУ ТП отвечает за отработку объектами заданного режима работы

a)                Верхний

b)                Средний

c)                 Нижний

d)                Нижний и средний

e)                 Верхний и средний

7)    Какой из уровней АСУ ТП отвечает за установку параметров режима работы

a)                Верхний

b)                Средний

c)                 Нижний

d)                Нижний и средний

e)                 Верхний и средний

8)    Какой из уровней АСУ ТП отвечает за создание человеко-машинного интерфейса диспетчера-оператора с системой управления

a)                Верхний и нижний

b)                Средний

c)                 Нижний

d)                Нижний и средний

e)                 Верхний и средний

9)    Каковы основные группы средств создания программного обеспечения микропроцессорных систем?

a)                Языки программирования на языках МЭК 1131-3 и SCADA-системы;

b)                Языки программирования и инструментальные средств;

c)                 Программы IsaGraf и MpLab;

d)                Программы IsaGraf, MpLab и Genesis32;

e)                 Таких групп не существует;

10)           Что такое ПЛК и его функции:

a)                Промышленный логический контроллер – управление промышленными процессами;

b)                Программируемый логический контроллер – программирование устройств автоматики и микроконтроллеров;

c)                 Программирующий логический контроллер – управление технологическими процессами;

d)                Программируемый логический контроллер – управление технологическими процессами;

e)                 Программируемый логический контроллер – сбор данных технологического процесса;

11)           Из скольких частей состоит стандарт МЭК 61131:

a)                1

b)                2

c)                 3

d)                4

e)                 5

12)           Стандарт программируемых логических контроллеров. Его назначение и состав.

a)                МЭК 1131-3. Языки программирования логических контроллеров.

b)                МЭК 61131. Языки программирования логических контроллеров.

c)                 IEC 1131-3. Устройство и языки программирования ПЛК.

d)                IEC 1131. Различная информация о ПЛК и языки программирования ПЛК.

e)                 Нет правильного ответа.

13)           Стандартные языки программирования ПЛК согласно стандарту о ПЛК.

a)                Си, Паскаль

b)                Си, Паскаль, Фортран

c)                 Си++, FoxPro, Бейсик

d)                FBD, Си, SFC

e)                 LD, ST, FBD, IL, SFC

14)           Интегрированная среда разработки программного обеспечения ПЛК:

a)                Среда, основанная на вычислительных методах интегрирования дифференциальных уравнений 4-го и более порядка;

b)                Среда, предназначенная для решения интегральных систем уравнений используемых при построении систем управления на базе программируемых логических контроллеров;

c)                 Среда, включающая различные готовые, взаимодействующие друг с другом инструменты для создания и отладки программного обеспечения ПЛК;

d)                Среда, включающая различные готовые инструменты для разработки программного обеспечения диспетчерских систем управления;

e)                 Нет правильного ответа;

15)           IsaGraF представляет из себя

a)                 Инструментальную среду, основанную на вычислительных методах интегрирования дифференциальных уравнений 4-го и более порядка;

b)                Инструментальную среду, предназначенную для решения интегральных систем уравнений используемых при построении систем управления на базе программируемых логических контроллеров;

c)                 Инструментальную среду, включающую различные готовые, взаимодействующие друг с другом инструменты для создания и отладки программного обеспечения ПЛК;

d)                Инструментальную среду, включающую различные готовые инструменты для разработки программного обеспечения диспетчерских систем управления;

e)                 Нет правильного ответа;

16)           Возможности и принцип работы IsaGraF:

a)                IsaGraF предназначен для программирования ПЛК и состоит из среды разработки и отладчика;

b)                IsaGraF предназначен для программирования электроприводов и состоит из среды разработки и отладчика;

c)                 IsaGraF предназначен для программирования ПЛК и состоит из отладчика и среды визуализации;

d)                IsaGraF предназначен для программирования ПЛК и состоит из среды разработки и системы исполнения;

e)                 IsaGraF предназначен для программирования ПЛК и состоит визуальных ActiveX компонентов;

17)           Какой протокол связи использует среда IsaGraf для связи с ПЛК (без специальных драйверов третьих фирм):

a)                LPT;

b)                RS;

c)                 ProfiBus-PA;

d)                ModBus;

e)                 FieldBus;

18)   Какие языки поддерживает среда UltraLogik (выбрать наиболее полный ответ):

a)                FBD, C;

b)                FBD, ST, IL;

c)                 VB, FBD, ST, IL;

d)                ST, FBD, IL, VFP, C, SFC, ST, LD;

e)                 IL, FBD, ST, SFC, ST, LD, C;

19)           Какой язык в качестве основного можно выбирать в секции Begin основной программы в среде IsaGraf:

a)                SFC, FC;

b)                FBD, IL, LD, ST;

c)                 SFC, FBD, IL;

d)                FC, ST, SFC;

e)                 FBD, LD, ST;

20)           Какой язык в качестве основного можно выбирать в секции Sequential основной программы в среде IsaGraf:

a)                SFC, FC;

b)                FBD, IL, LD, ST;

c)                 SFC, FBD, IL;

d)                FC, ST, SFC;

e)                 FBD, LD, ST;

21)           Какой язык в качестве основного можно выбирать в секции End основной программы в среде IsaGraf:

a)                SFC, FC;

b)                FBD, IL, LD, ST;

c)                 SFC, FBD, IL;

d)                FC, ST, SFC;

e)                 FBD, LD, ST;

22)           Расставьте этапы создания программного обеспечения ПЛК в среде IsaGraf в последовательном порядке:

1. Написание программы в среде разработки;

2. Загрузка программы в среду исполнения на ПЛК;

3. Отладка программы в среде разработки;

4. Создание словаря переменных и устройств;

a)                1, 2, 3, 4;

b)                4, 2, 1, 3;

c)                 3, 1, 2, 4;

d)                4, 1, 3, 2;

e)                 4, 1, 2, 3;

23)           Расставьте этапы создания программного обеспечения ПЛК в последовательном порядке:

1. Создание алгоритма работы управляющей программы;

2. Анализ технологического процесса;

3. Определение входных/выходных переменных контроллера;

4. Создание программы в инструментальной среде;

5. Отладка программы на ПЛК;

a)                1, 2, 3, 4, 5;

b)                2, 1, 3, 4, 5;

c)                 2, 3, 1, 5, 4;

d)                2, 1, 3, 5, 4;

e)                 2, 3, 1, 4, 5;

Языки программирования стандарта МЭК 61131

24)           Выберете аббревиатуру обозначающую язык релейных диаграмм:

a)                LD

b)                ST

c)                 FBD

d)                IL

e)                 SFC

25)           Выберете аббревиатуру обозначающую язык список инструкций:

a)                LD

b)                ST

c)                 FBD

d)                IL

e)                 SFC

26)           Выберете аббревиатуру обозначающую язык структурированного текста:

a)                LD

b)                ST

c)                 FBD

d)                IL

e)                 SFC

27)           Выберете аббревиатуру обозначающую язык функциональных блоков:

a)                LD

b)                ST

c)                 FBD

d)                IL

e)                 SFC

28)           Выберете аббревиатуру обозначающую язык последовательных функциональных схем:

a)                LD

b)                ST

c)                 FBD

d)                IL

e)                 SFC

29)           На использовании ассемблероподобных команд основан язык:

a)                LD

b)                ST

c)                 FBD

d)                IL

e)                 SFC

30)           На использовании функциональных блоков основан язык:

a)                LD

b)                ST

c)                 FBD

d)                IL

e)                 SFC

31)           На использовании принципа соединений релейных схем основан язык:

a)                LD

b)                ST

c)                 FBD

d)                IL

e)                 SFC

32)           На использовании высокоуровневых команд основан язык:

a)                LD

b)                ST

c)                 FBD

d)                IL

e)                 SFC

33)           На использовании связанных последовательностей шагов и переходов основан язык:

a)                LD

b)                ST

c)                 FBD

d)                IL

e)                 SFC

34)           Основные компоненты языка LD:

a)                операторы, модификаторы, операнды, регистр;

b)                контакты, витки, катушки, соединительные линии;

c)                 функциональные блоки и соединительные линии;

d)                шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;

e)                 высокоуровневые операторы;

35)   Основные компоненты языка FBD:

a)                операторы, модификаторы, операнды, регистр;

b)                контакты, витки, катушки, соединительные линии;

c)                 функциональные блоки и соединительные линии;

d)                шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;

e)                 высокоуровневые операторы;

36)           Основные компоненты языка IL:

a)                операторы, модификаторы, операнды, регистр;

b)                контакты, витки, катушки, соединительные линии;

c)                 функциональные блоки и соединительные линии;

d)                шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;

e)                 высокоуровневые операторы;

37)           Основные компоненты языка ST:

a)                операторы, модификаторы, операнды, регистр;

b)                контакты, витки, катушки, соединительные линии;

c)                 функциональные блоки и соединительные линии;

d)                шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;

e)                 высокоуровневые операторы;

38)           Основные компоненты языка SFC:

a)                операторы, модификаторы, операнды, регистр;

b)                контакты, витки, катушки, соединительные линии;

c)                 функциональные блоки и соединительные линии;

d)                шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;

e)                 высокоуровневые операторы;

39)           Термин fieldbus означает:

a)                местная шина;

b)                цифровая промышленная шина;

c)                 технологический протокол;

d)                автоматизированная сеть;

e)                 аналоговая промышленная шина;

40)           Перечислите основные возмущающие факторы влияющие на эксплуатацию промышленных сетей (выберите наиболее полный вариант):

a)                температура, электромагнитные помехи, давление, влажность, вибрационные перегрузки;

b)                ударные нагрузки, электромагнитные помехи, скачки напряжения в сети, давление, скорость изменения параметров;

c)                 перегрузки ускорения, искажение параметров питающего напряжения, условия освещенности;

d)                помехи связанные с электромагнитными явлениями и физическими факторами;

e)                 помехи связанные с неправильной эксплуатацией устройств;

41)           Что такое открытая система:

a)                техническая система, имеющая свободный доступ к открытому воздушному пространству;

b)                техническая система, обладающая доступными к модификации электрическими элементами;

c)                 техническая система, снабженная программным обеспечением с интуитивно понятным интерфейсом;

d)                техническая система, снабженная программно-аппаратным обеспечением соответствующим принятым международным стандартам;

e)                 техническая система, предусматривающая подключение программно-аппаратных модулей произведенных третьими фирмами благодаря соответствию международным стандартам;

42)           Что такое закрытая система:

a)                техническая система, не имеющая свободный доступ к открытому воздушному пространству;

b)                техническая система, не обладающая доступными к модификации электрическими элементами;

c)                 техническая система, не снабженная программным обеспечением с интуитивно понятным интерфейсом;

d)                техническая система, не снабженная программно-аппаратным обеспечением соответствующим принятым международным стандартам;

e)                 техническая система, не предусматривающая подключение программно-аппаратных модулей произведенных третьими фирмами благодаря соответствию международным стандартам;

43)           Сколько уровней в модели взаимодействия открытых систем:

a)                5

b)                6

c)                 7

d)                8

e)                 9

44)           Какие уровни OSI чаще всего представлены в промышленных шинах (нумерация соответствует принятой в модели OSI):

a)                1, 2, 3, 5, 7;

b)                физический и канальный уровни;

c)                 1, 3, 7;

d)                физический, транспортный и прикладной уровни;

e)                 физический, канальный (передачи данных) и прикладной уровни;

45)           Что такое канал связи (выберите наиболее полный ответ):

a)                канал, предназначенный для обеспечения связи между двумя абонентами телефонной сети;

b)                канал, включающий физическую среду передачи данных, а также оборудование преобразующее передаваемые данные в форму необходимую для передачи по этой физической среде;

c)                 канал, состоящий из программно-аппаратных средств приемо/передачи данных между узлами сети;

d)                канал сетевой связи, использующий модем и телефонную линию;

e)                 канал сетевой связи, использующий сетевую карту, кабель LAN и опирающийся на протокол Ethernet;

46)           Какой уровень модели OSI отвечает за обеспечение передачи специфических данных АСУ ТП:

a)                физический;

b)                канальный;

c)                 сетевой;

d)                транспортный;

e)                 прикладной;

47)           Какой уровень модели OSI отвечает за эффективную передачу данных в промышленных условиях эксплуатации сетей:

a)                физический;

b)                канальный;

c)                 сетевой;

d)                транспортный;

e)                 прикладной;

48)           Какой уровень модели OSI отвечает за эффективное взаимодействие нескольких узлов в одной сети:

a)                физический;

b)                канальный;

c)                 сетевой;

d)                транспортный;

e)                 прикладной;

49)           Какие возможны методы совместного доступа к сети:

a)                последовательный и параллельный;

b)                централизованный и децентрализованный;

c)                 метод ведущий-ведомый и метод случайного доступа;

d)                метод ведущий-ведомый и метод передачи маркера;

e)                 локальный и глобальный;

50)   Сколько проводов используется в физическом интерфейсе протокола ASI и их назначение:

a)                1 – питание;

b)                2 – электрические плюс, минус цифровых данных;

c)                 3 – электрические плюс, минус цифровых данных и питание удаленных устройств;

d)                2 – электрические плюс, минус цифровых данных и питание удаленных устройств;

e)                 4 – электрические плюс, минус цифровых данных и плюс, минус питания удаленных устройств;

51)           Какой метод доступа к шине используется в интерфейсе ASI:

a)                последовательный

b)                параллельный;

c)                 метод ведущий-ведомый;

d)                метод случайного доступа;

e)                 метод передачи маркера;

52)           Какой протокол позволяет передавать аналоговые данные и цифровые данные одновременно:

a)                ASI;

b)                HART;

c)                 CAN;

d)                ProfiBus;

e)                 ModBus;

53)           Сколько узлов позволяет подключать один мастер по протоколу ModBus:

a)                31;

b)                62;

c)                 126;

d)                247;

e)                 512;

54)           За взаимодействие с датчиками и исполнительными механизмами отвечают следующие протоколы (наиболее объемлющий вариант):

a)                ASI, HART, CAN;

b)                Internet, Ethernet, DeviceNet, ProfiBus-FMS, WorldFIP;

c)                 ASI, HART, InterBus;

d)                Ethernet, DeviceNet, ProfiBus-FMS, WorldFIP;

e)                 ASI, HART, CAN, ProfiBus-PA;

55)           За взаимодействие диспетчерских станций с нижестоящими уровнями отвечают следующие протоколы (наиболее объемлющий вариант):

a)                ASI, HART, CAN;

b)                Internet, Ethernet, DeviceNet, ProfiBus-FMS, WorldFIP;

c)                 ASI, HART, InterBus;

d)                Ethernet, DeviceNet, ProfiBus-FMS, WorldFIP;

e)                 ASI, HART, CAN, ProfiBus-PA;

Промкомпьютеры

56)           В промышленных компьютерах шасси выполняет роль:

a)                промежуточного вычислительного буфера;

b)                средства преобразования интерфейса;

c)                 переходника для разъемов;

d)                соединительного интерфейса плат;

e)                 аналог материнской платы со встроенными портами в/в, но с выносным процессором;

57)           Что включает в себя процессорная плата в промышленных компьютерах (наиболее полный вариант):

a)                процессор, BIOS, ОЗУ, видеоадаптер, сетевые интерфейсы, IDE разъемы, PCI шасси, разъем FLOPPY, параллельный порт, последовательный порт, VGA разъем, PC/2 разъем;

b)                процессор, ОЗУ, видеоадаптер, BIOS, IDE разъемы, ISA шасси, разъем FLOPPY, параллельный порт, последовательный порт, VGA разъем, PC/2 разъем;

c)                 BIOS, процессор, ОЗУ, видеоадаптер, IDE разъемы, сетевые интерфейсы, разъем FLOPPY, параллельный порт, последовательный порт, VGA разъем, PC/2 разъем;

d)                процессор, ОЗУ, BIOS, VGA разъем, сетевые интерфейсы, IDE разъемы, разъем FLOPPY, параллельный порт, последовательный порт, PC/2 интерфейс;

e)                 процессор, ОЗУ, видеоадаптер, сетевые интерфейсы, IDE разъемы, разъем FLOPPY, параллельный порт, последовательный порт, VGA разъем, PC/2 разъем;

58)           Устройства ввода/вывода предназначены для (выберите неправильный вариант):

a)                формирования входных сигналов произвольной формы;

b)                генерирования импульсов;

c)                 обеспечения интерфейса компьютера с внешними сигналами;

d)                аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования;

e)                 контроля прерываний и обращений по каналу прямого доступа к памяти;

59)           Какие интерфейсы используются для устройств ввода/вывода промышленных сигналов в промышленных компьютерах (выберите все правильные ответы):

a)                IDE

b)                SCSI

c)                 ISA

d)                PCI

e)                 VGA

60)           Область ввода/вывода это:

a)                место в памяти, куда помещаются внешние переменные IsaGraF;

b)                место в памяти, предназначенное для хранения стековых данных;

c)                 место в памяти, являющееся промежуточным звеном между процессором и жестким диском;

d)                место в памяти, предназначенное для организации взаимодействия процессора с внешними устройствами;

e)                 сектор жесткого диска, хранящий системные данные;

61)           Драйвер это:

a)                управляющее устройство;

b)                кусок программного кода, отвечающий за частоту обращений процессора к основной программе;

c)                 отдельная программа, формирующая интерфейс взаимодействия программно-аппаратных субъектов;

d)                отдельная программа, выполняющая компиляцию объектного кода в ехе код;

e)                 область ввода/вывода;

62)           Как расшифровывается аббревиатура DLL:

a)                Динамический обмен данными;

b)                Debugger language linker;

c)                 Динамически компонуемая библиотека;

d)                Драйвер оптической мыши;

e)                 Display Linking Library;

63)           Debugger это:

a)                программа слежения за вычислительными флуктуациями;

b)                программа слежения за интенсивностью обращений к жесткому диску;

c)                 программа удаляющая содержимое внутреннего буфера данных;

d)                программа выполняющая интерпретирование кода высокоуровнего языка в машинный код;

e)                 программа, позволяющая программисту искать и исправлять ошибки в других программах;

64)           Электропривод это:

a)                электрический двигатель и совокупность электромеханических устройств, обеспечивающих электрически контролируемое взаимодействие двигателя с механической нагрузкой;

b)                электрический двигатель и совокупность электромеханических устройств, обеспечивающих взаимодействие двигателя, рабочего органа, подключение силовых и управляющих кабелей;

c)                 электрический двигатель и совокупность электромеханических устройств, формирующих вспомогательные сигналы диспетчеру о неисправностях и аварийных ситуациях;

d)                электрический двигатель и контроллер;

e)                 электрический двигатель и система импульсно-фазового управления;

65)           Управляемый преобразователь в электроприводе предназначен для:

a)                управляемого преобразования скорости вращения двигателя;

b)                управляемого преобразования силовой энергии поступающей к двигателю;

c)                 преобразования формы управляющих сигналов;

d)                управляемого преобразования частоты сети;

e)                 преобразования таких характеристик как амплитуда, фаза, частота, в целях обеспечения совместимости аппаратных платформ;

66)           Преобразователь частоты предназначен для (выберите наиболее полный ответ):

a)                управления скоростью вращения асинхронного двигателя;

b)                управления скоростью вращения синхронного двигателя;

c)                 управления скоростью вращения асинхронного и синхронного двигателя;

d)                для преобразования скорости вращения вала в целях обеспечения совместного взаимодействия двигателя и механической нагрузки;

e)                 управления скоростью вращения двигателя постоянного тока;

67)           Инвертор в частотном электроприводе это:

a)                устройство, инвертирующие электрическую форму сигнала, соответствующего логической единице, в форму, соответствующую логическому нулю и наоборот;

b)                элемент микросхемы, меняющий состояние сигнала протекающего через него;

c)                 совокупность электронных компонентов, обеспечивающих преобразование постоянного напряжения в переменное и наоборот;

d)                совокупность электронных компонентов, обеспечивающих преобразование постоянного напряжения в переменное;

e)                 устройство, инвертирующее направленность механической характеристики в двигательной области;

68)           Преобразователь частоты на выходе формирует:

a)                синусоидальный сигнал;

b)                постоянный сигнал управляемой амплитуды;

c)                 синусоидальный сигнал управляемой амплитуды;

d)                синусоидальный сигнал управляемой частоты;

e)                 импульсный сигнал с переменной скважностью;

69)           Что подразумевается под режимами управления двигателем (выберите неправильный ответ):

a)                перевод двигателя из двигательного режима в генераторный и наоборот;

b)                формирование статорного напряжения таким образом, чтобы обеспечить необходимый момент на валу на максимальном диапазоне рабочих частот и нагрузок;

c)                 векторное управление и управление потокосцеплением;

d)                различные соотношения напряжения и частоты статорной обмотки;

e)                 квадратичная зависимость напряжение/частота;

70)           Электрическое торможение двигателя это (наиболее полный правильный вариант):

a)                плавное понижение напряжения двигателя;

b)                использование вспомогательного электрического устройства, действующего в противофазе с питающим напряжением двигателя и, тем самым, снижающее скорость его вращения;

c)                 перевод двигателя из двигательного режима в генераторный для создания электромагнитного момента направленного против вращения вала;

d)                выключение питания двигателя, приводящее к остановке вращения;

e)                 использование постоянного напряжения на статорной обмотке для остановки вращения магнитного поля, которое в свою очередь тормозит вращение вала;

71)           Динамическое торможение это:

a)                торможение постоянным током;

b)                торможение посредством отключения двигателя от сети;

c)                 плавное понижение частоты питающей сети;

d)                торможение переводом в генераторный режим повышением нагрузочного момента на валу;

e)                 торможение включением в статорную обмотку реактивных элементов смещающих фазу статорного магнитного поля;

72)           Выбег электродвигателя это:

a)                торможение постоянным током;

b)                торможение посредством отключения двигателя от сети;

c)                 плавное понижение частоты питающей сети;

d)                торможение переводом в генераторный режим повышением нагрузочного момента на валу;

e)                 торможение включением в статорную обмотку реактивных элементов смещающих фазу статорного магнитного поля;

73)           Генераторный способ торможения это:

a)                торможение постоянным током;

b)                торможение посредством отключения двигателя от сети;

c)                 плавное понижение частоты питающей сети;

d)                торможение переводом в генераторный режим повышением нагрузочного момента на валу;

e)                 торможение включением в статорную обмотку реактивных элементов смещающих фазу статорного магнитного поля;

74)           Каким образом осуществляется программирование преобразователей частоты и других современных цифровых электроприводов:

a)                написанием программного кода на низкоуровневом языке;

b)                написанием программного кода на высокоуровневом языке;

c)                 созданием программы в инструментальной среде IsaGraf;

d)                настройкой специализированных параметров через панель оператора или через последовательный порт с помощью инструментальной среды установленной на персональной ЭВМ;

e)                 построением специализированных графических мнемосхем, управляющих взаимодействием электромеханических преобразователей с нагрузкой через настройку механических, нагрузочных и других характеристик;

75)           Преобразователи частоты позволяют осуществлять (выберите неправильный ответ):

a)                местное управление через аналоговые и дискретные входы/выходы;

b)                местное управление посредством изменения значений параметров режимов через панель ввода и индикации данных;

c)                 удаленное управление через последовательный интерфейс RS;

d)                удаленное управление через параллельный интерфейс LPT;

e)                 комбинированное управление;

SCADA-системы

76)           Назовите основные функции SCADA-систем (выберите неправильный ответ):

a)                визуализация данных;

b)                формирование управляющих воздействий нижестоящим уровням;

c)                 формирование базы данных трендов;

d)                формирование базы данных тревог;

e)                 раздельное управление объектами технологического процесса в нормальных, предаварийных и аварийных режимах работы;

77)           Какой из нижеперечисленных программных продуктов относится к классу SCADA-систем:

a)                IsaGraf;

b)                MpLab;

c)                 Ultralogik;

d)                Genesis32:

e)                 ProfiBus-FMS;

78)           Каковы тенденции в использовании той или иной ОС для диспетчерских станций:

a)                переход на ОС Windows 98x;

b)                переход на ОС Windows NT;

c)                 переход на ОС OS/2;

d)                переход на операционные системы реального времени;

e)                 переход на DOS;

79)           На какой сценарный язык чаще всего опираются SCADA-системы:

a)                Visual Basic;

b)                Visual C++;

c)                 Delphi;

d)                Java;

e)                 SHTML;

80)           SQL это:

a)                язык программирования высокого уровня;

b)                язык программирования баз данных (структурированных запросов);

c)                 язык программирования низкого уровня;

d)                язык программирования технологических процессов, соответствующий стандарту IEC 1131-3;

e)                 язык программирования технологических процессов, несоответствующий стандарту IEC 1131-3;

81)           Векторная графика основана на:

a)                использовании векторов в качестве фиксированный размеров, упрощающих создание клонированных фигур;

b)                использовании совокупности пикселей определенной цветовой гаммы;

c)                 использовании координат узлов объектов рабочего пространства как ключевых точек композиции;

d)                использовании математических формул оперирующих массивами данных через интегральное исчисление;

e)                 использовании специальных 3D-эффектов;

82)           Универсальным интерфейсом обмена данными между устройствами и программами в контексте SCADA-систем является:

a)                OLE;

b)                OPC;

c)                 DCOM;

d)                COM;

e)                 NDDE;

83)           Понятию «модель составных объектов» соответствует аббревиатура:

a)                OLE;

b)                OPC;

c)                 DCOM;

d)                COM;

e)                 NDDE;

84)           Понятию сетевого динамического обмена данными соответствует аббревиатура:

a)                OLE;

b)                OPC;

c)                 DCOM;

d)                COM;

e)                 NDDE;

85)           Понятию, дающему определение механизма вставки и перетаскивания объектов соответствует аббревиатура:

a)                OLE;

b)                OPC;

c)                 DCOM;

d)                COM;

e)                 NDDE;

86)           Технология универсального обмена промышленными данными основана на:

a)                модели COM/DCOM;

b)                клиент-серверном механизме;

c)                 гибких электронных компонентах;

d)                промышленных протоколах обмена данными;

e)                 локальных сетях;

87)           С помощью каких языков предусмотрен доступ к ОРС (выберите все правильные варианты):

a)                Visual Basic;

b)                Assembler;

c)                 Visual C++;

d)                Delphy;

e)                 Builder C++;

88)           Среда визуализации в системе Genesis32:

a)                DataWorX32;

b)                AlarmWorX32;

c)                 TrendWorX32;

d)                GraphWorX32;

e)                 ScriptWorX32.

**8.5.**  **Описание процедуры оценивания результатов обучения**

**ОПК-1 – Коммуникация и кооперация в цифровой среде**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планируемые результаты (показатели оценивания) | | Критерии | | оценивания | | |
| Ниже порогового уровня  (неудовл.) | Пороговый уровень (удовл.) | | Повышенный уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| 1 | | 2 | 3 | | 4 | 5 |
| Знать | Основные методы  коммуникации и кооперации в цифровой  среде | Отсутствие или фрагментарное знание  основных методов  коммуникации и кооперации в цифровой  среде | Неполное знание последовательности и  методологии применения основных методов коммуникации и  кооперации в цифро-  вой среде | | В целом сформировавшееся знание последовательности и  методологии приме-  нения основных методов коммуникации и  кооперации в цифро-  вой среде | Сформировавшееся  систематическое знание последовательности и методологии  применения основных  методов коммуникации и кооперации в  цифровой среде |
| Уметь | разрабатывать основные методы коммуникации и кооперации в  цифровой среде | Отсутствие или фрагментарное умение  разрабатывать основные методы коммуникации и кооперации в  цифровой среде | Неполное умение  разрабатывать основные методы коммуникации и кооперации в  цифровой среде | | В целом сформировавшееся умение разрабатывать основные  методы коммуникации  и кооперации в цифровой среде | Сформировавшееся  систематическое умение разрабатывать  основные методы  коммуникации и кооперации в цифровой  среде |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| Иметь | решения стандартных  задач и практической  разработки основных  методов коммуникации и кооперации в  цифровой среде | Отсутствие или фрагментарное владение  навыками решения  стандартных задач и  практической разработки основных методов коммуникации и  кооперации в цифро-  вой среде | Неполное владение  навыками решения  стандартных задач и  практической разработки основных методов коммуникации и  кооперации в цифро-  вой среде | | В целом сформировавшееся владение  навыками решения  стандартных задач и  практической разработки основных методов коммуникации и  кооперации в цифро-  вой среде | Сформировавшееся  систематическое владение навыками решения стандартных задач  и практической разработки основных методов коммуникации и  кооперации в цифро-  вой среде |
| навыки |
| (владеть) |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**ОПК-2 – Саморазвитие в условиях неопределенности**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планируемые результаты (показатели оценивания) | | Критерии | | оценивания | | |
| Ниже порогового уровня  (неудовл.) | Пороговый уровень (удовл.) | | Повышенный уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| 1 | | 2 | 3 | | 4 | 5 |
| Знать | Основные методы и  принципы обучения в  условиях неопределенности | Отсутствие или  фрагментарное знание методов и принципов обучения в условиях неопределенности | Неполное знание методов и принципов  обучения в условиях  неопределенности | | В целом сформировавшееся знание методов и принципов обучения в условиях неопределенности | Сформировавшееся  систематическое знание методов и принципов обучения в  условиях неопределенности |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| Уметь | Обучаться в условиях  неопределенности | Отсутствие или фрагментарное умение  обучаться в условиях  неопределенности | Неполное умение  обучаться в условиях  неопределенности | | В целом сформировавшееся умение обучаться в условиях  неопределенности | Сформировавшееся  систематическое умение обучаться в условиях неопределенности |
|  |
|  |
|  |
|  |
| Иметь | Обучения в условиях  неопределенности | Отсутствие или фрагментарное владение  навыками обучения в  условиях неопределенности | Неполное владение  навыками обучения в  условиях неопределенности | | В целом сформировавшееся владение  навыками обучения в  условиях неопределенности | Сформировавшееся  систематическое владение навыками обучения в условиях неопределенности |
| навыки |
| (владеть) |
|  |
|  |

**ОПК-3 – Креативное и критическое мышление в цифровой среде**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планируемые результаты (показатели оценивания) | | Критерии | | оценивания | | |
| Ниже порогового уровня  (неудовл.) | Пороговый уровень (удовл.) | | Повышенный уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| 1 | | 2 | 3 | | 4 | 5 |
| Знать | Основные методы  креативного и критического мышления в  цифровой среде | Отсутствие или  фрагментарное знание методов креативного и критического  мышления в цифро-  вой среде | Неполное знание методов креативного и  критического мышления в цифровой среде | | В целом сформировавшееся знание методов креативного и  критического мышления в цифровой среде | Сформировавшееся  систематическое знание методов креативного и критического  мышления в цифровой  среде |
| Уметь | Креативно и критически мыслить в цифро-  вой среде | Отсутствие или фрагментарное умение  креативно и критически мыслить в цифро-  вой среде | Неполное умение  креативно и критически мыслить в цифро-  вой среде | | В целом сформировавшееся умение креативно и критически  мыслить в цифровой  среде | Сформировавшееся  систематическое умение креативно и критически мыслить в  цифровой среде |
| Иметь  навыки  (владеть) | Креативного и критического мышления в  цифровой среде при  решении практических задач | Отсутствие или фрагментарное владение  навыками креативного  и критического мышления в цифровой  среде при решении  практических задач | Неполное владение  навыками креативного  и критического мышления в цифровой  среде при решении  практических задач | | В целом сформировавшееся владение  навыками креативного  и критического мышления в цифровой  среде при решении  практических задач | Сформировавшееся  систематическое владение навыками креативного и критического мышления в цифро-  вой среде при решении практических  задач |

**ОПК-4 – Управление информацией и данными**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планируемые результаты (показатели оценивания) | | Критерии оценивания | | | |
| Ниже порогового уровня  (неудовл.) | Пороговый уровень (удовл.) | Повышенный уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знать | Основные методы управления информацией и данными | Отсутствие или фрагментарное знание методов управления информацией и  данными | Неполное знание методов управления информацией и данными | В целом сформировавшееся знание методов управления ин- формацией и данными | Сформировавшееся систематическое знание методов управления информацией и данными |
| Уметь | Управлять информацией и данными | Отсутствие или фрагментарное умение управлять информацией и данными | Неполное умение управлять информацией и данными | В целом сформировавшееся умение управлять информацией и данными | Сформировавшееся систематическое умение управлять информацией и данными |
| Иметь навыки (владеть) | Управления информацией и данными в цифровой среде | Отсутствие или фрагментарное владение навыками управления информацией и данными в цифровой среде | Неполное владение навыками управления информацией и данными в цифровой среде | В целом сформировавшееся владение навыками управления информацией и данными в цифровой среде | Сформировавшееся систематическое владение навыками управления информацией и данными в  цифровой среде |

**ОПК-5 – Способность организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планируемые результаты (показатели оценивания) | | Критерии | | оценивания | | |
| Ниже порогового уровня  (неудовл.) | Пороговый уровень (удовл.) | | Повышенный уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| 1 | | 2 | 3 | | 4 | 5 |
| Знать | организацию деятельности малой группы,  созданной для реализации конкретного  экономического проекта | Отсутствие или фрагментарное знание  отдельных организационных вопросов  деятельности малой  группы, созданной для  реализации конкретного экономического  проекта | Неполное знание отдельных организационных вопросов деятельности малой группы, созданной для  реализации конкретного экономического  проекта | | В целом сформировавшееся знание отдельных организационных вопросов деятельности малой группы, созданной для  реализации конкретного экономического  проекта | Сформировавшееся  систематическое знание отдельных организационных вопросов  деятельности малой  группы, созданной для  реализации конкретного экономического  проекта |
| Уметь | организовать деятельность малой группы,  созданной для реализации конкретного  экономического проекта | Отсутствие или фрагментарное умение  организовать деятельность малой группы,  созданной для реализации конкретного  экономического проекта | Неполное умение  организовать деятельность малой группы,  созданной для реализации конкретного  экономического проекта | | В целом сформировавшееся умение организовать деятельность малой группы,  созданной для реализации конкретного  экономического проекта | Сформировавшееся  систематическое умение организовать деятельность малой группы, созданной для  реализации конкретного экономического  проекта |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |  | |
| Иметь | организации деятельности малой группы,  созданной для реализации конкретного  экономического проекта | Отсутствие или фрагментарное владение  навыками организации  деятельности малой  группы, созданной для  реализации конкретного экономического  проекта | Неполное владение  навыками организации  деятельности малой  группы, созданной для  реализации конкретного экономического  проекта | | В целом сформировавшееся владение  организации деятельности малой группы,  созданной для реализации конкретного  экономического проекта | Сформировавшееся  систематическое владение навыками организации деятельности  малой группы, созданной для реализации  конкретного экономического проекта |
| навыки |
| (владеть) |
|  |
|  |
|  |
|  |  |
|  |  |  | |

**9.Организационно-педагогические условия реализации программы**

**9.1. Кадровое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Фамилия, имя, отчество (при наличии)** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** |
| 1 | Шамукаев Сергей Борисович | ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, доцент, кандидат технических наук | <https://www.bsau.ru/education/faculties/spps.php?bitrix_include_areas=Y&clear_cache=Y&arrFilter_pf%5Bfak%5D=&arrFilter_pf%5Bkaf%5D=470&set_filter=Y&set_filter=Найти> |  | Согласен |

**9.2. Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки,  материалы курса, учебная литература |
| онлайн | 1. Серебряков, А. С. Автоматика [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата : для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под ред. А. С. Серебрякова. - Москва : Юрайт, 2016. - 431 с. 2. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы [Текст] : учебник и практикум для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям / М. Ю. Рачков. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2017. - 201 с. 3. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] : учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. "Автоматизация машиностроительных процессов и производств (машиностроение)" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства" : допущено М-вом образования и науки РФ / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 361 с. 4. Шишмарев, В. Ю. Технические измерения и приборы [Текст] : учебник для студ. вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и производства" / В. Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2010. - 384 с. 5. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств [Текст] : учебник / А. А. Курочкин [и др.]. - Москва : Юрайт, 2018 - Ч. 1. - 2-е изд., испр. и доп. - 2018.-262 с. 6. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств [Текст] : учебник / А. А. Курочкин [и др.]. - Москва : Юрайт, 2018 - Ч. 2. - 2-е изд., испр. и доп. - 2018. - 330 с 7. Варфоломеев, Ю. М. Отопление и тепловые сети [Текст] : учебник для студ. средних спец. учеб. заведений, обуч. по спец. 2914 "Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств и вентиляции" / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. - изд. испр. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 480 с. 8. Москаленко, В. В. Системы автоматизированного управления электропривода [Текст] : учебник / В. В. Москаленко. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 207 с. 9. Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 29.03.04 "Технология и проектирование текстильных изделий", 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" / А. Е. Поляков, А. В. Чесноков. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 356 с. 10. Власов, В. М. Информационные технологии на автомобильном транспорте [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Технология транспортных процессов» / В. М. Власов, Д. Б. Ефименко, В. Н. Богумил ; под ред. В. М. Власова. - Москва : Академия, 2014. - 256 с. 11. Загинайлов, В. И. Основы автоматики [Текст] : учеб. для студ. сред. спец. учеб. заведений по спец. 3107 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / В. И. Загинайлов, Л. Н. Шеповалова. - М. : Колос, 2001. - 200 с. 12. Шавров, А. В. Автоматика [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов по спец. 311400 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / А. В. Шавров, А. П. Коломиец. - М. : Колос, 2000. - 264 с. 13. Рогов, В. А. Основы высоких технологий [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Технология, оборуд. и автоматизация машиностроительных производств", "Автоматизация и упр.", "Машиностроительные технологии и оборуд." / В. А. Рогов, Л. А. Ушомирская, А. Д. Чудаков. - М. : Вузовская книга, 2001. 14. Энергоснабжение сельскохозяйственных потребителей с использованием возобновляемых источников [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов по спец. "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / Л. А. Саплин [и др.]. - Челябинск : Изд-во ЧГАУ, 2000. - 206 с. 15. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 311200 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / В. Н. Сысоев [и др.]. - Самара : [б. и.], 2003. - 139 с.   **б) дополнительная**   1. Ксеневич, И. П. Теория и проектирование автоматических систем [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Наземные транспортные системы", спец. "Автомобиле- и тракторостроение" / И. П. Ксеневич, В. П. Тарасик. - М. : Машиностроение, 1996. - 480 с. 2. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учеб. пособие для студ. с.-х. вузов по спец. "Электрификация и автоматизация с.-х. процессов" / И. Ф. Бородин, А. А. Рысс. - М. : Колос, 1996. - 352 с. 3. Скляр, В. Т. Механизация и автоматизация птицеводства [Текст] : учеб. пособие для студ. сред. спец. учеб. завед., обуч. по спец. "Зоотехния" / В. Т. Скляр, В. Г. Шоль. - М. : Колос, 1996. - 224 с. 4. Карташов, Л. П. Механизация, электрификация и автоматизация животноводства [Текст] : учебник для студ. вузов по спец. 310700 "Зоотехния" / Л. П. Карташов , А. И. Чугунов, А. А. Аверкиев. - 3-е изд.,перераб.и доп. - М. : Колос, 1997. - 368 с. 5. Соколов, В. Ф. Сети наружного освещения. Построение и автоматизация [Текст] : произв.-практ.изд. / В. Ф. Соколов, В. Ф. Харченко, А. Г. Овчинников. - М. : Энергоатомиздат, 1997. - 160 с. 6. Сергованцев, В. Т. Автоматизация,информатизация и электромагнитные методы в сельском хозяйстве [Текст] : сб.науч.тр. / В. Т. Сергованцев. - М. : МГАУ, 1996. - 82 с. 7. Ревин, Ю. Г. Основы автоматизации производственных процессов [Текст] / Ю. Г. Ревин, Ю. В. Костенко. - М. : Агропромиздат, 1991. - 192 с. 8. Попкович, Г. С. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебник для вузов по спец. "Водоснабжение и канализация" / Г. С. Попкович, М. А. Гордеев. - М. : Высш. шк., 1986. - 392 с. 9. Аветисян, Д. А. Автоматизация проектирования электрических систем [Текст] / Д. А. Аветисян. - М. : Высш. шк., 1998. - 331 с. 10. Автоматизация и растениеводство [Текст]. - М. : Агропромиздат, 1992. - 239 с. 11. Мартыненко, И. И. Проектирование систем автоматики [Текст] : учеб.пособие для вузов по спец. "Электрификация и автоматизация сел.хоз-ва" / И. И. Мартыненко, В. Ф. Лысенко. - 2-е изд.,перераб.и доп. - М. : Агропромиздат, 1990. - 223 с. 12. Шичков, Л. П. Электрооборудование и средства автоматизации сельскохозяйственной техники [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Механизация сел. хоз-ва" / Л. П. Шичков, А. П. Коломиец. - М. : Колос, 1995. - 337 с. 13. Славин, Р. М. Автоматизация процессов в животноводстве и птицеводстве [Текст] / Р. М. Славин. - М. : Агропромиздат, 1991. - 397 с. 14. Каминский, М. Л. Монтаж приборов и систем автоматизации [Текст] : учеб. для проф. учеб. заведений / М. Л. Каминский, В. М. Каминский. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк. : Академия, 1997. - 304 с. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Информационное сопровождение** | |
| Электронные  образовательные ресурсы | Электронные  информационные ресурсы |
| https://openedu.bsau.ru/ - Система управления обучением ДПО Башкирского ГАУ; | 1. http://biblio.bsau.ru - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;  2. http://znanium.com/ - Электронная библиотечная система;  3. http://elibrary.ru – Электронно-библиотечная система elibrary.  4. <https://owen.ru/> - Официальный сайт ПО «Овен» |

**9.3.Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид занятий | Наименование оборудования,  программного обеспечения |
| практические  занятия | 1. Учебный стенд для программирования в среде Codesys 2.3 на базе ПЛК 110 – 6 шт. 2. Учебный стенд для программирования в среде CoDeSys 3,5 на базе контроллера ОВЕН СПК107. 3. Учебный стенд «Автоматизированная система контроля и управления технологическими процессами в энергетике» на базе ОВЕН ПЛК323-220.03.01-ТЛ. 4. Парты с 2-мя стульями – 10 шт. 5. Персональные компьютеры – 10 шт. 6. Проэктор – 1 шт. 7. Экран – 1 шт. 8. Доска меловая - 1. шт. |

**III.Паспорт компетенций (Приложение 2)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
| ОПК-1 | коммуникация и кооперация в цифровой среде | 1 |
| ОПК-2 | саморазвитие в условиях неопределенности | 1 |
| ОПК-3 | креативное и критическое мышление в цифровой среде | 1 |
| ОПК-4 | управление информацией и данными | 1 |
| ОПК-5 | способность организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта | 1 |

**ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

**«Программирование логических контроллеров ОВЕН, построение**

**цифровых АСУ ТП и их диспетчеризация»**

**ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»**

**ОПК-1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | ОПК-1 Коммуникация и кооперация в цифровой среде | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная |  | |
| общепрофессиональная | общепрофессиональная | |
| профессиональная |  | |
| профессионально-специализированная |  | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Под компетенцией понимается способность к коммуникации и кооперация в цифровой среде.  Слушатель должен:  **Знать**: основные методы коммуникации и кооперации в цифровой среде.  **Уметь:** разрабатывать основные методы коммуникации и кооперации в  цифровой среде.  **Владеть:** решением стандартных  задач и практической  разработки основных  методов коммуникации и кооперации в  цифровой среде. | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень | * Знает последовательности и методологии применения основных методов коммуникации и кооперации в цифро-вой среде * Начальное умение разрабатывать основные методы коммуникации и кооперации в цифровой среде * Начальное владение навыками решения стандартных задач и практической разработки основных методов коммуникации и кооперации в цифровой среде |
|  | | Базовый уровень | * В целом сформировавшееся знание последовательности и методологии применения основных методов коммуникации и кооперации в цифровой среде * В целом сформировавшееся умение разрабатывать основные методы коммуникации и кооперации в цифровой среде * В целом сформировавшееся владение навыками решения стандартных задач и практической разработки основных методов коммуникации и кооперации в цифровой среде |
|  | | Продвинутый | * Сформировавшееся систематическое знание последовательности и методологии применения основных методов коммуникации и кооперации в цифровой среде * Сформировавшееся систематическое умение разрабатывать основные методы коммуникации и кооперации в цифровой среде * Сформировавшееся систематическое владение навыками решения стандартных задач и практической разработки основных методов коммуникации и кооперации в цифровой среде |
|  | | Профессиональный |  |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | | Саморазвитие в условиях неопределенности.  Креативное и критическое мышление в цифровой среде.  Управление информацией и данными.  Способность организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта. | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | Тесты | |

**ОПК-2**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | ОПК- 2 Саморазвитие в условиях неопределенности | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная |  | |
| общепрофессиональная | общепрофессиональная | |
| профессиональная |  | |
| профессионально-специализированная |  | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Под компетенцией понимается способность к саморазвитию в условиях неопределенности  Слушатель должен:  **Знать:** Основные методы и  принципы обучения в  условиях неопределенности  **Уметь:** Обучаться в условиях  неопределенности  **Владеть**: Навыками обучения в условиях  неопределенности | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень | * Неполное знание методов и принципов обучения в условиях неопределенности * Неполное умение обучаться в условиях неопределенности * Неполное владение навыками обучения в условиях неопределенности |
|  | | Базовый уровень | * В целом сформировавшееся знание методов и принципов обучения в условиях неопределенности. * В целом сформировавшееся умение обучаться в условиях неопределенности * В целом сформировавшееся владение навыками обучения в условиях неопределенности |
|  | | Продвинутый | * Сформировавшееся систематическое знание методов и принципов обучения в условиях неопределенности * Сформировавшееся систематическое умение обучаться в условиях неопределенности * Сформировавшееся систематическое владение навыками обучения в условиях неопределенности |
|  | | Профессиональный |  |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | | Коммуникация и кооперация в цифровой среде  Креативное и критическое мышление в цифровой среде.  Управление информацией и данными.  Способность организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта. | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | Тесты | |

**ОПК-3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | ОПК- 3 Креативное и критическое мышление в цифровой среде. | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная |  | |
| общепрофессиональная | общепрофессиональная | |
| профессиональная |  | |
| профессионально-специализированная |  | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Под компетенцией понимается способность к креативному мышлению в цифровой среде  Слушатель должен:  **Знать:** Основные методы  креативного и критического мышления в  цифровой среде  **Уметь:** Креативно и критически мыслить в цифровой среде  **Владеть**: Навыками креативного и критического мышления в цифровой среде при  решении практических задач | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень | * Неполное знание методов креативного и критического мышления в цифровой среде * Неполное умение креативно и критически мыслить в цифровой среде * Неполное владение навыками креативного и критического мышления в цифровой среде при решении практических задач |
|  | | Базовый уровень | * В целом сформировавшееся знание методов креативного и критического мышления в цифровой среде * В целом сформировавшееся умение креативно и критически мыслить в цифровой среде * В целом сформировавшееся владение навыками креативного и критического мышления в цифровой среде при решении практических задач |
|  | | Продвинутый | * Сформировавшееся систематическое знание методов креативного и критического мышления в цифровой среде * Сформировавшееся систематическое умение креативно и критически мыслить в цифровой среде * Сформировавшееся систематическое владение навыками креативного и критического мышления в цифровой среде при решении практических задач |
|  | | Профессиональный |  |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | | Коммуникация и кооперация в цифровой среде  Саморазвитие в условиях неопределенности.  Управление информацией и данными.  Способность организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта. | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | Тесты | |

**ОПК-4**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | ОПК- 4 Управление информацией и данными. | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная |  | |
| общепрофессиональная | общепрофессиональная | |
| профессиональная |  | |
| профессионально-специализированная |  | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Под компетенцией понимается способность к управлению информацией и данными  Слушатель должен:  **Знать:** Основные методы управления информацией и данными  **Уметь:** Управлять информацией и данными  **Владеть**: Навыками управления информацией и данными в цифровой среде | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень | * Неполное знание методов управления информацией и данными * Неполное умение управлять информацией и данными * Неполное владение навыками управления информацией и данными в цифровой среде |
|  | | Базовый уровень | * В целом сформировавшееся знание методов управления информацией и данными * В целом сформировавшееся умение управлять информацией и данными * В целом сформировавшееся владение навыками управления информацией и данными в цифровой среде |
|  | | Продвинутый | * Сформировавшееся систематическое знание методов управления информацией и данными * Сформировавшееся систематическое умение управлять информацией и данными * Сформировавшееся систематическое владение навыками управления информацией и данными в цифровой среде |
|  | | Профессиональный |  |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | | Коммуникация и кооперация в цифровой среде  Саморазвитие в условиях неопределенности.  Креативное и критическое мышление в цифровой среде.  Способность организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта. | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | Тесты | |

**ОПК-5**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | ОПК- 5 Способность организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта. | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная |  | |
| общепрофессиональная | общепрофессиональная | |
| профессиональная |  | |
| профессионально-специализированная |  | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Под компетенцией понимается способность организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта.  Слушатель должен:  **Знать:** организацию деятельности малой группы,  созданной для реализации конкретного  экономического проекта  **Уметь:** организовать деятельность малой группы,  созданной для реализации конкретного  экономического проекта  **Владеть**: организации деятельности малой группы, созданной для реализации конкретного  экономического проекта | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень | * Неполное знание отдельных организационных вопросов деятельности малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта * Неполное умение организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта * Неполное владение навыками организации деятельности малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта |
|  | | Базовый уровень | * В целом сформировавшееся знание отдельных организационных вопросов деятельности малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта * В целом сформировавшееся умение организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта * В целом сформировавшееся владение организации деятельности малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта |
|  | | Продвинутый | * Сформировавшееся систематическое знание отдельных организационных вопросов деятельности малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта * Сформировавшееся систематическое умение организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта * Сформировавшееся систематическое владение навыками организации деятельности малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта |
|  | | Профессиональный |  |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | | Коммуникация и кооперация в цифровой среде  Саморазвитие в условиях неопределенности.  Креативное и критическое мышление в цифровой среде.  Управление информацией и данными. | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | Тесты | |

**VI.Иная информация о качестве и востребованности образовательной программы**

Программа также проводится очно в лаборатории учебного центра ООО «ОВЕН-Уфа» в ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ на регулярной основе и пользуется высоким спросом.

**V.Рекомендаций к программе от работодателей**:

**ООО «ОВЕН-Уфа»**

**ООО «ОВЕН-Интеграция»**

**VI.Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан**

Трудоустройство

Развитие компетенций в текущей сфере занятости

Переход на новую сферу занятости

**VII.Дополнительная информация**

Программа предполагает работу в компьютерной программе Codesys 2.3, OwenLogic и конфигураторах приборов производства ПО «ОВЕН»

**VIII.Приложенные Скан-копии**

Утвержденной рабочей программа (подпись, печать, в формате pdf)

Проректор по учебной работе

ФГБОУ ВО Башкирский государственный

аграрный университет Н.М. Юнусбаев