МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

SCADA-системы

|  |  |
| --- | --- |
| **Перечень сведений**  **о рабочей программе дисциплины** | **Учетные данные** |
| **Модуль** М1.12  Автоматизация и управление техническими системами | **Код модуля**  1135247 |
| **Образовательная программа**  Информатика и вычислительная техника | **Код ОП** 09.03.01/01.01  **Учебный план** 5435 (версия 3) |
| **Направление подготовки**  Информатика и вычислительная техника | **Код направления**  **и уровня подготовки**  09.03.01 |
| **Уровень подготовки**  бакалавриат |
| **ФГОС ВО** | **Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**:  09.02.2016 г. № 41030 |

**Екатеринбург, 2017**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **ФИО** | **Ученая степень, ученое звание** | **Должность** | **Кафедра** | **Подпись** |
| 1 | Петунин Александр Александрович | д.т.н. | Профессор | Информационных технологий и автоматизации проектирования |  |
| 2 | Уколов Станислав Сергеевич | - | Ассистент | Информационных технологий и автоматизации проектирования |  |

Руководитель модуля А.А. Петунин

Рекомендовано учебно-методическим советом Института новых материалов и технологий

Председатель УМС ИНМиТ М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

Руководитель образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль

А.А. Петунин

Согласовано:

Дирекция образовательных программ Р.Х. Токарева

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ**
   1. **Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «SCADA-системы» входит в вариативную часть образовательной программы в составе модуля «Автоматизация и управление техническими системами».

**Характеристика содержания дисциплины:**

В ходе изучения дисциплины осваиваются современные компоненты SCADA-систем и методы построения эффективных систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами с использованием программно-аппаратных комплексов SCADA.

**Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента. Основные формы интерактивного обучения: «проектная работа», «проблемное обучение», «командная работа». В ходе изучения дисциплины студенты выполняют две домашние работы.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения аудиторных работ, домашних работ и экзамена.

* 1. **Язык реализации программы**Русский.
  2. **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

|  |
| --- |
| **ОПК-2**: способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач |
| **ПК-2**: способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования |
| **ПК-3**: способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности |
| **ДПК-3**: способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, техника, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества |

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать**:

* принципы построения промышленных SCADA-систем
* промышленные интерфейсы и контроллеры, работающие под управление SCADA-систем

**Уметь**:

* проектировать SCADA-системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и языков программирования SCADA-систем
* устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем
* организовывать и управлять разработкой систем промышленного управления, на основе SCADA-систем

**Владеть**:

* базовыми навыками при работе с основными интерфейсами SCADA-системы
* основными языками программирования SCADA-систем
* программным и аппаратным обеспечением SCADA-систем
* навыками адекватной формулировки задач, решаемых методами излагаемыми в курсе
* навыками применения средств и методов вычислительной техники
  1. **Объем дисциплины**

Очная форма обучения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Виды учебной работы** | **Объем дисциплины** | | **Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)** | | |
| **№**  **п/п** | **Всего часов** | **В т.ч. контактная работа (час.)** |  | 7 |  |
| **1.** | **Аудиторные занятия** | **51** | **51** |  | **51** |  |
| **2.** | Лекции | 17 | 17 |  | 17 |  |
| **3.** | Практические занятия | 34 | 34 |  | 34 |  |
| **4.** | Лабораторные работы |  |  |  |  |  |
| **5.** | **Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации** | **39** | **7.65** |  | **39** |  |
| **6.** | **Промежуточная аттестация** | 18 | **2.33** |  | **Э** |  |
| **7.** | **Общий объем по учебному плану, час.** | 108 | 60.98 |  | 108 |  |
| **8.** | **Общий объем по учебному плану, з.е.** | 3 |  |  | 3 |  |

1. **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

| **Код**  **раздела, темы** | **Раздел, тема**  **дисциплины** | **Содержание** |
| --- | --- | --- |
| **Р1** | Введение в предмет | Тенденции причин аварий в сложных автоматизированных системах. Проблемы построения эффективных и надежных систем диспетчерского управления. Определение термина SCADA. Общие тенденции развития SCADA |
| **Р2** | Предъявляемые требования, возможности и характеристики | SCADA система как процесс управления. Основные требования к диспетчерским системам управления. Функциональные возможности. Возможности по разработке приложений. Графические возможности. Технические характеристики. Эксплуатационные характеристики. Открытость систем |
| **Р3** | Общая и функциональная структура | Общая структура SCADA. Удаленные терминалы (RTU). Каналы связи (CS). Диспетчерские пункты управления (MTU). Функциональная структура SCADA. Функциональные уровни: уровень контроллеров, оперативный уровень, административный уровень |
| **Р4** | ОС реального времени | Что такое системы реального времени? Системы жесткого и мягкого реального времени. Параметры ОСРВ: время реакции системы, время переключения контекста, размеры системы, возможность исполнения системы из ПЗУ (ROM). |
| **Р5** | Windows-технологии в SCADA-системах | Windows NT - многонитевая и многозадачная: приоритеты нитей, инверсия приоритетов, характеристики API-интерфейса Win32, управление прерываниями, управление памятью. Технология COM. Методы межпроцессной коммуникации. ActiveX-объекты. OPC-серверы |
| **Р6** | Организация распределённых систем | Идеология распределенных комплексов. Уровни АСУ: уровень контроллеров, оперативный уровень, административный уровень. Линии передачи данных. Сетевой обмен. Используемые сетевые операционные системы. Режимы сетевого обмена: файловый обмен, обмен «точка-точка», обмен «один ко многим», групповое управление, посылка данных в глобальный регистратор, групповые рассылки. Обмен по протоколу M-LINK. Обмен через радиоканал. Обмен по коммутируемым линиям: режимы соединений, статусы мониторов. Обмен по GSM: организация обмена по GSM, требования к модемам. Управление через Интернет. Доступ к проекту через Интернет |

1. **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**
   1. **Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Объем модуля (зач.ед.): 9  Объем дисциплины (зач.ед.): 3 | | | | | | | |
| **Раздел дисциплины** | | | **Аудиторные занятия (час.)** | | | | **Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы | Всего по разделу, теме (час.) | Всего аудиторной работы (час.) | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Всего самостоятельной работы студентов (час.) | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) | | | | | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) | | | | | | | | | | | | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | | | Подготовка к  промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) | |
| Всего (час.) | Лекция | Практ., семинар. занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура) | Всего (час.) | Домашняя работа\* | Графическая работа\* | Реферат, эссе, творч. работа\* | Проектная работа\* | Расчетная работа, разработка программного продукта\* | Расчетно-графическая работа\* | Домашняя работа на иностр. языке\* | Перевод инояз. литературы\* | Курсовая работа\* | Курсовой проект\* | | Всего (час.) | Контрольная работа\* | Коллоквиум\* | Зачет | Экзамен | Интегрированный экзамен по модулю | Проект по модулю |
| Р1 | Введение в предмет | **4** | **2** | 2 |  |  | **2** | **2** | 2 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р2 | Предъявляемые требования, возможности и характеристики | **11** | **7** | 3 | 4 |  | **4** | **4** | 3 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р3 | Общая и функциональная структура | **15** | **9** | 3 | 6 |  | **6** | **4** | 3 | 1 |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р4 | ОС реального времени | **16** | **11** | 3 | 8 |  | **5** | **5** | 3 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р5 | Windows-технологии в SCADA-системах | **17** | **11** | 3 | 8 |  | **6** | **4** | 3 | 1 |  |  | 2 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р6 | Организация распределённых систем | **27** | **11** | 3 | 8 |  | **16** | **4** | 3 | 1 |  |  | 12 |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  | **Всего (час)**, без учета подготовки к аттестационным мероприятиям: | **90** | **51** | **17** | **34** | **0** | **39** | **23** | 17 | 6 | 0 |  | 16 | 4 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
|  | **Всего по дисциплине (час.):** | **108** | **51** |  | | | **57** | В т. ч. промежуточная аттестация | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | **18** |  |  |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1. **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
   1. **Лабораторные работы**

Не предусмотрено.

* 1. **Практические занятия**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **раздела,**  **темы** | **Номер занятия** | **Тема занятия** | **Время на**  **проведение**  **занятия (час.)** |
| Р2 | 1 | Редактор базы каналов | 4 |
| Р3 | 2 | Программный комплекс TraceMode | 6 |
| Р4 | 3 | Программный комплекс OpenSCADA | 8 |
| Р5 | 4 | Программный комплекс InTouch | 8 |
| Р6 | 5 | Этапы разработки АСУ | 8 |
| **Всего:** | | | 34 |

* 1. **Примерная тематика самостоятельной работы**
     1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Общая и функциональная структура SCADA-системы
2. Windows-технологии в SCADA-системах
   * 1. **Примерный перечень тем графических работ**

Не предусмотрено.

* + 1. **Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)**

1. Организация распределённых SCADA-систем
   * 1. **Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**

Не предусмотрено.

* + 1. **Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**

Не предусмотрено.

* + 1. **Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

Не предусмотрено.

* + 1. **Примерный перечень тем курсовых работ**

Не предусмотрено.

* + 1. **Примерная тематика контрольных работ**

Не предусмотрено.

* + 1. **Примерная тематика коллоквиумов**

Не предусмотрено.

1. **СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, тем ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ**

| **Код раздела, темы дисциплины** | **Активные методы обучения** | | | | | | **Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение** | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Проектная работа | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Другие | Сетевые учебные курсы | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разработка контента | Другие |
| Р1 |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р2 | X |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |
| Р3 |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р4 | X |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |
| Р5 |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р6 |  |  | X |  | X |  |  |  |  |  |  |  |

1. **ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**
2. **ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**
3. **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**
4. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ дисциплины**
   1. **Рекомендуемая литература**
      1. **Основная литература**
5. Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко – М.: Горячая линия–Телеком, 2014. – 608 с.
6. Герасимов А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев – Казань : Изд. КНИТУ, 2014. – 84с.
7. Благовещенская М.М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами / М.М. Благовещенская, Л.А. Злобин – М.: «Высшая школа», 2010 – 767 с.
   * 1. **Дополнительная литература**
8. Пьявченко Т. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы Trace Mode / Т.А. Пьявченко – М.: Лань, 2015. – 336с.
9. Шишов О. В. Элементы систем автоматизации : предприятие как целостный объект автоматизации: пособие / О. В. Шишов – Саранск : МГУ им. Н. П. Огарёва, 2015. – 41с.
10. Андреев Е.Б. SCADA-системы: взгляд изнутри / Е.Б. Андреев, Н.А. Куцевич, О. В. Синенко – М.: Издательство «РТСофт», 2004. – 176 с.
11. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП: Методическое пособие / А.Л. Нестеров – М: ДЕАН, 2009. – 944 с.
12. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами / В.Г. Харазов – СпБ: Профессия 2009. - 592 с.
    1. **Методические разработки**

Не используются.

* 1. **Программное обеспечение**

1. ОС Windows
2. Программный комплекс TraceMode (http://www.AdAstra.ru)
3. Программный комплекс InTouch (http://www.intouch.ru/)
4. Программный комплекс OpenSCADA (http://www.oscada.org)
   1. **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**
5. http://lib.urfu.ru – зональная научная библиотека УрФУ
6. http://study.urfu.ru – Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ
7. http://elibrary.ru. Сайт научной электронной библиотеки
   1. **Электронные образовательные ресурсы**

Не используются.

1. **мАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная презентационным оборудованием.

Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя. На всех персональных компьютерах должно быть установлено программное обеспечение в соответствие с п. 9.3. и обеспечен доступ в сеть Интернет.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**к рабочей программе дисциплины**

1. **ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ** 
   1. **Весовой коэффициент значимости дисциплины – 100\*3 / 240 =** 1.25
   2. **Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1. Лекции**: **коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий –** 0.4 | | |
| **Текущая аттестация на лекциях** | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| Посещаемость и участие на лекционных занятиях | VII, 1-17 | 40 |
| Выполнение и защита реферата | VII, 16 | 60 |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям –** 0.5 | | |
| **Промежуточная аттестация по лекциям –** Экзамен  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям –** 0.5 | | |
| **2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий –** 0.6 | | |
| **Текущая аттестация на практических занятиях** | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| Посещение практических занятий | VII, 1-17 | 30 |
| Домашняя работа №1 | VII, 8-9 | 40 |
| Домашняя работа №2 | VII, 11-12 | 40 |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям –** 1.0 | | |
| **Промежуточная аттестация по практическим занятиям не предусмотрена**  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим занятиям –** 0.0 | | |
| **3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –** 0.0 | | |

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

не предусмотрено

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина** | **Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре** |
| Семестр VII | 1 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**к рабочей программе дисциплины**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**к рабочей программе дисциплины**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

1. соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.3) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
2. уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС ММИ\*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** | | | **Шкала оценок** |
| Рейтинг результата освоения дисциплины  (баллы БРС) | Оценка по дисциплине | | Уровень освоения элементов компетенций |
| 100-80 | Отлично | Зачтено | Высокий |
| 80-60 | Хорошо | Повышенный |
| 60-40 | Удовлетворительно | Пороговый |
| менее 40 | Неудовлетворительно | Не зачтено | Элементы не освоены |

\*) описание критериев и шкал смотреть на сайте ММИ; код доступа:

<http://mmi.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_9_1465/templates/doc/KriteriiUrovnjaOsvoenijaEHlementovKompetenciiPriIzucheniiDiscipliny.pdf>

**8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.3.1.** **Примерные задания в составе домашних работ:**

1. Разработать в среде InTouch проект, реализующий управление виртуальным устройством по заданной программе.
2. Разработать в среде TraceMode проект, реализующий управление виртуальным устройством по заданной программе.
3. Разработать в среде OpenScada проект, реализующий управление виртуальным устройством по заданной программе

**8.3.2**. **Примерные темы рефератов**

1. Организация взаимодействия с контроллерами в SCADA
2. Тенденции развития SCADA-систем
3. Встроенные языки программирования SCADA
4. Сетевые решения, применяемые в системах управления SCADA
5. Распределенные системы контроля энергопотребления
6. Распределенные системы контроля потребления газа
7. Распределенные системы контроля теплопотребления
8. SCADA-системы в нефтегазовой промышленности
9. SCADA-системы в автомобильной промышленности
10. Системы «умный дом» на основе SCADA-систем
11. Анализ современных SCADA-систем
12. Выбор операционной системы для организации АСУТП на базе SCADA
13. Интеграция SCADA в существующие системы управления
14. Анализ отечественного рынка SCADA-систем
15. Анализ зарубежного рынка SCADA-систем

**8.3.3. Перечень примерных вопросов для экзамена**

1. Этапы развития АСУТП
2. Компоненты систем контроля и управления и их назначение
3. Основные понятия SCADA-систем
4. Возможности SCADA-систем
5. Основные технические и эксплуатационные возможности SCADA
6. Структура SCADA-систем
7. Удаленные терминалы (RTU)
8. Каналы связи (CS)
9. Диспетчерские пункты управления (MTU)
10. Системы реального времени для организации SCADA-систем
11. Методы межпроцессной коммуникации. ActiveX-объекты
12. OPC-серверы
13. Идеология распределенных комплексов
14. Режимы сетевого обмена в SCADA
15. Управление через Интернет. Доступ к проекту через Интернет
16. Понятие и область применения SCADA-систем
17. Задачи решаемые SCADA-системами
18. Основные компоненты (состав) SCADA
19. Основные требования к диспетчерским системам управления
20. Общая структура SCADA
21. Функциональная структура SCADA
22. Стандарт OPC-сервер. Назначение. Основные спецификации
23. Характеристика OPC DA-сервера
24. Функции SCADA: разработка человека-машинного интерфейса
25. Функции SCADA как системы диспетчерского управления
26. Особенности SCADA как процесса управления
27. Функции SCADA как части системы автоматического управления
28. Функции SCADA: хранение истории процесса
29. Функции SCADA: обеспечение безопасности управления процессом
30. Понятие события. Понятие аларма. Основные виды алармов
31. Инструментальные свойства SCADA
32. Эксплуатационные свойства SCADA
33. Средства реализации открытости SCADA-систем
34. Свойства SCADA, влияющие на экономическую эффективность

**8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачёта**

Не предусмотрено

**8.3.5.** **Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

Не используются

**8.3.6**. **Ресурсы ФЭПО** **для проведения независимого тестового контроля**

Не используются

**8.3.7.** **Интернет-тренажеры**

Не используются