

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Проектирование SCADA систем

**Код модуля**  
1157905

**Модуль**  
Современные средства проектирования  
электроприводов и автоматики

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Зюзев Анатолий Михайлович	доктор технических наук, доцент	Профессор	электропривода и автоматизации промышленных установок
2	Костылев Алексей Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электропривода и автоматизации промышленных установок

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Авторы:**

- Зюзев Анатолий Михайлович, Профессор, электропривода и автоматизации промышленных установок
- Костылев Алексей Васильевич, Заведующий кафедрой, электропривода и автоматизации промышленных установок

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Проектирование SCADA систем**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Программный продукт	3

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Проектирование SCADA систем**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные	Зачет Лекции Программный продукт № 1 Программный продукт № 2 Программный продукт № 3

	<p>практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ОПК-7 -Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p>	<p>Зачет</p> <p>Лекции</p> <p>Программный продукт № 2</p> <p>Программный продукт № 3</p>

	У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов	
УК-2 -Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	3-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности 3-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности	Зачет Лекции Программный продукт № 1 Программный продукт № 2 Программный продукт № 3
ПК-1 -Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании электропривода и систем автоматизации	3-2 - Назвать основные средства автоматизации проектирования электропривода и систем автоматики П-2 - Иметь практический опыт разработки электропривода и систем автоматики с использованием средств автоматизации проектирования У-2 - Использовать средства автоматизации проектирования	Зачет Лабораторные занятия Лекции Программный продукт № 1 Программный продукт № 2 Программный продукт № 3

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>программный продукт</i>	3,8	20
<i>программный продукт</i>	3,14	40
<i>программный продукт</i>	3,17	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		

<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b> <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b> <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.5</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	3,17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b> <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b> <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### **3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Общее знакомство с системой ClearSCADA
  2. Разработка графического интерфейса в ClearSCADA
  3. Взаимодействие с сетевым оборудованием
  4. Разработка проекта в системе ClearSCADA
- LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### **Базовый**

##### **5.2.1. Программный продукт № 1**

Примерный перечень тем

1. Освоение методики создания проекта в системе ClearSCADA

Примерные задания

Цель работы – ознакомление с основными принципами настройки каналов связи SCADA-проектов с оборудованием.

Задачи:

– освоение технологии создания каналов связи SCADA-проекта с оборудованием в среде ClearSCADA;

– создание проекта, осуществляющего обмен данными с программируемыми логическими контроллерами.

Порядок выполнения работы:

1. Запустить клиент ViewX, предназначенный для создания SCADA-проектов в среде ClearSCADA.

2. Зайти в систему под именем EngX с паролем 1234567, где X – номер, задаваемый преподавателем.

3. Пользуясь указаниями пунктов 1 – 5 главы 3 методических указаний [1], создать проект, осуществляющий чтение и отображение значения текущей температуры радиатора стенда. Значение температуры радиатора, измеренное в градусах Цельсия, хранится в памяти контроллера Twido по адресу %MW3.

Содержание отчёта: скриншоты окна созданного проекта и окон параметров Modbus-канала, Modbus-сканера и аналоговой точки, отражающей значение температуры радиатора.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Программный продукт № 2**

Примерный перечень тем

1. Разработка визуальной части SCADA-проекта

Примерные задания

Цель работы – ознакомление с основными принципами создания визуальной части SCADA-проектов.

Задачи:

– освоение технологии создания визуальной части SCADA-проекта в среде ClearSCADA;

– ознакомление с полной версией SCADA-проекта стенда;

– доработка учебной версии проекта до полностью рабочего варианта.

Порядок выполнения работы:

1. Запустить клиент ViewX, предназначенный для создания SCADA-проектов в среде ClearSCADA.

2. Зайти в систему под именем Student10 с пустым паролем и ознакомиться с полной версией проекта.

3. Выйти из системы и зайти под именем EngX с паролем 1234567, где X – номер, задаваемый преподавателем.

4. Пользуясь указаниями пунктов 4 – 9 главы 3 методических указаний [1], создать проект, реализующий управление и отображение значения мощности нагревателя стенда. Для передачи значения мощности нагрева используется переменная контроллера Twido, имеющая адрес %MW2. Диапазон допустимых значений данной переменной лежит от 0 (нет нагрева) до 2000 (максимальный нагрев).

Содержание отчета: скриншоты окна созданного проекта и окон параметров Modbus-канала, Modbus-сканера и аналоговой точки, отражающей значение мощности нагрева.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.3. Программный продукт № 3**

Примерный перечень тем

1. Разработка ПО программируемого логического контроллера для связи с ClearSCADA

Примерные задания

Цель работы – освоить приемы программирования промышленных контроллеров, работающих в SCADA-системах.

Задание на разработку – студенту выдается код программы контроллера, как предварительно подготовленный проект. Требуется дополнить предлагаемый код инструкциями, обеспечивающими прием/передачу данных в SCADA-систему.

Содержание отчета: текст и описание программы для контроллера.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Сетевая модель OSI в применении к SCADA системам

2. Основные топологии промышленных сетей

3. Обмен данными по технологии «клиент-сервер»

4. Интерфейс ModBus. Особенности применения в SCADA системах

5. ProfiBus. Особенности применения в SCADA системах

6. ProfiNet. Особенности применения в SCADA системах

7. Виды и назначение программного обеспечения SCADA систем

8. Особенности применения сетевых технологий в SCADA системах. Требования по надежности и безопасности

9. Современный подход к организации человеко-машинного интерфейса (HMI)

10. Основные требования к диспетчерским системам управления

11. Особенности SCADA как процесса управления

12. Функциональная структура SCADA

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.