

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Интегрированные системы управления SCADA

**Код модуля**  
1156521

**Модуль**  
Программно-проектное обеспечение комплексов  
автоматизированных систем управления

**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	Кисельников Андрей Юрьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	тепловых электрических станций

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Авторы:**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Интегрированные системы управления SCADA

<b>1.</b>	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	4	
<b>2.</b>	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Лабораторные занятия	
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен Курсовая работа	
<b>4.</b>	<b>Текущая аттестация</b>	Контрольная работа	1
		Реферат	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Интегрированные системы управления SCADA

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
ПК-5 -Способен применять фундаментальные знания в области гидрогазодинамики, технической термодинамики и теплообмена в процессе проектирования и эксплуатации теплоэнергетических установок и систем промышленных предприятий и тепловых электрических станций	<p>З-6 - Перечислить основные физические свойства жидкостей и газов, изложить общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов</p> <p>З-7 - Охарактеризовать особенности физического и математического моделирования одномерных и трехмерных, дозвуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей</p> <p>У-3 - Формулировать задачи переноса основных гидродинамических величин, составлять соответствующие</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Курсовая работа</p> <p>Лекции</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>

	уравнения баланса; решать на их базе как задачи обработки экспериментальных данных	
ПК-7 -Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	<p>3-1 - Изложить теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения</p> <p>3-2 - Сформулировать условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин</p> <p>3-3 - Объяснить правовые основы, обеспечения единства измерений, исторические и правовые основы стандартизации и сертификации</p> <p>У-2 - Определять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации</p>	Курсовая работа Лабораторные занятия Экзамен
ПК-16 -Способен рассчитывать, проектировать и управлять процессом эксплуатации паровых котлов, паровых турбин, теплоэнергетического оборудования и трубопроводов тепловой электрической станции	<p>3-12 - Сформулировать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорических и переносных свойств веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамических процессов и циклов преобразования энергии, протекающих в теплотехнических установках</p> <p>3-13 - Изложить законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам</p>	Контрольная работа Курсовая работа Лабораторные занятия Экзамен

	<p>П-10 - Иметь практический опыт термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности</p> <p>П-11 - Иметь практический опыт расчета процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p> <p>П-14 - Иметь практический опыт проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов</p>	
<p>ПК-18 -Способен организовать работы по монтажу, испытаниям, наладке, ремонту и эксплуатации АСУ ТП</p>	<p>З-6 - Объяснять принципы управления АСУ ТП в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации</p>	<p>Курсовая работа Лекции Реферат Экзамен</p>
<p>ПК-20 -Способен к разработке отдельных разделов проекта и оформлению технической документации на различных стадиях проектирования АСУ ТП, к разработке простых узлов и блоков АСУ ТП на объектах теплоэнергетики и теплотехник</p>	<p>Д-1 - Уверенно ориентироваться в цифровой среде</p> <p>З-1 - Характеризовать основы управления технологическими объектами, принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами</p> <p>З-2 - Перечислить функции АСУ ТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУ ТП</p> <p>П-1 - Сделать вывод об основных принципах работы и состава АСУ объектом</p> <p>У-1 - Анализировать и контролировать работу системы АСУ объектом</p>	<p>Курсовая работа Лекции Экзамен</p>
<p>ПК-21 -Способен применять приемы программирования на алгоритмических языках различного</p>	<p>З-10 - Изложить основы построения алгоритмов</p> <p>З-9 - Описывать содержание и назначение математического и</p>	<p>Контрольная работа Курсовая работа Лабораторные занятия Экзамен</p>

уровня, разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных энергетических объектов	программного, обеспечения АСУТП	
---	---------------------------------	--

### 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 – 0.6</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	8,5	60
<i>реферат</i>	8,7	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</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 – 0.4</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	8,7	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>		

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

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
формирование содержания курсовой работы	8,6	80
подготовка доклада к защите	8,7	20
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– 0.4</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 0.6</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>№</b>	<b>Содержание уровня</b>	<b>Шкала оценивания</b>

п/п	выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
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

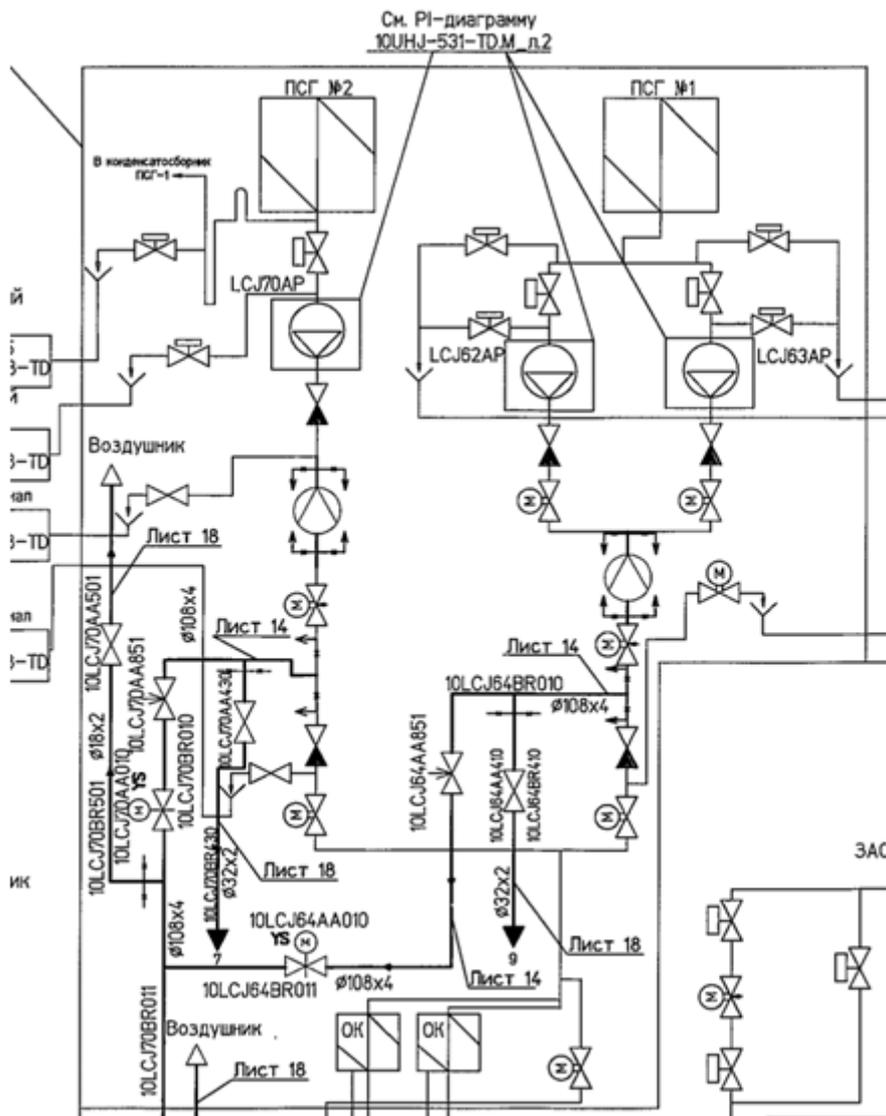
Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Структура АСУ ТП.
  2. Аппаратная реализация систем управления.
  3. Основные технические характеристики ПЛК и ПТК.
  4. Программное обеспечение ПЛК.
  5. ПЛК SIMATIC S7.
  6. ПО STEP7. Основные принципы создания проекта в STEP7.
  7. Проектирование интегрированных систем управления SCADA.
  8. Структура WinCC .
  9. Интеграция в АСУП и АСУ ТП.
  10. Сети связи и протоколы передачи данных.
- LMS-платформа – не предусмотрена





LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Реферат

Примерный перечень тем

1. Общая теория интегрированных систем управления SCADA.

Примерные задания

1. Этапы становления АСУ ТП. Предпосылки появления SCADA систем.

2. Краткие характеристики верхнего уровня АСУ ТП. Задачи, которые решаются на верхнем уровне.

3. Критерии выбора SCADA систем. Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики.

4. Классификация щитов управления. Компоновка БЩУ на традиционных средствах управления.

5. Назначение WinCC. Функции системы исполнения.

6. Связь WinCC с системой автоматики. Каналы, каналные блоки, соединения, теги.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Функции АСУ ТП. Три уровня АСУ ТП, задачи, решаемые на каждом из них.
  2. Понятия АРМ, ОРС сервер и ОРС клиент.
  3. Методы повышения надежности АСУ ТП.
  4. Устройства связи с объектом. Определение, функции.
  5. Устройства связи с объектом. Классификация.
  6. Понятие ПЛК. Преимущества перед традиционными схемами.
  7. Классификация ПЛК.
  8. Основные модули Simatic S300. Выбор архитектуры. Основные различия между S300 и S400.
  9. Системная память в Simatic. Путь сигнала и адреса.
  10. Назначение ПО Step7. Краткая характеристика стандартных приложений.
  11. Блоки программы в Step7. Назначение блоков, краткие характеристики.
  12. Адресация в Step7 и языки программирования.
  13. Планирование проекта автоматизации в Step7. Краткая характеристика каждого этапа.
  14. Особенности совместного проектирования АСУ ТП для ТЭС разработчиком ПТК и Генпроектировщиком.
  15. Этапы становления АСУ ТП. Предпосылки появления SCADA систем.
  16. Краткие характеристики верхнего уровня АСУ ТП. Задачи, которые решаются на верхнем уровне.
  17. Критерии выбора SCADA систем. Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики.
  18. Классификация щитов управления. Компоновка БЩУ на традиционных средствах управления.
  19. Назначение WinCC. Функции системы исполнения.
  20. Связь WinCC с системой автоматизации. Каналы, каналные блоки, соединения, теги.
  21. Задачи, решаемые АСУП. Горизонтальная и вертикальная интеграция.
  22. Определение цифровых промышленных сетей (ЦПС). Преимущества ЦПС.
- Функции узла ЦПС.
23. Теоретическая модель OSI. Краткая характеристика каждого уровня.
  24. Особенности сетевой архитектуры АСУ ТП.
  25. Отличия промышленных сетей от офисных. Понятия интерфейса и протокола.
  26. Беспроводные локальные сети. Сфера применения, преимущества над проводными.
  27. Проблемы беспроводных локальных сетей.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.3.2. Курсовая работа**

Примерный перечень тем

1. 1. Разработать рабочую документацию (РД) для темы «Управление трактом сетевой воды блока 1». Разработать прикладного программного обеспечения (ППО) согласно приложенному перечню. Апробировать проект в режиме симулятора.

2. 2. Разработать рабочую документации (РД) для темы «Управление газовым трактом водогрейного котла 1». Разработать прикладного программного обеспечения (ППО) согласно приложенному перечню. Апробировать проект в режиме симулятора.

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

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-20	У-1	Лабораторные занятия