

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

Авторы-составители: **Карпов Сергей Борисович**
Машкин Сергей Викторович

Рабочая программа дисциплины

**СОВРЕМЕННЫЕ СЕТЕВЫЕ СИСТЕМЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ ПЕРВИЧНОЙ
ИНФОРМАЦИИ**

Код УМК 91931

Утверждено
Протокол №4
от «24» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Современные сетевые системы сбора и обработки первичной информации

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **03.04.03** Радиофизика

направленность Электроника, микро- и нанoeлектроника

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Современные сетевые системы сбора и обработки первичной информации** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

03.04.03 Радиофизика (направленность : Электроника, микро- и нанoeлектроника)

ОПК.3 способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач

ПК.1 способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики

ПК.2 способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

ПК.4 способность внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	03.04.03 Радиофизика (направленность: Электроника, микро- и наноэлектроника)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Современные сетевые системы сбора и обработки первичной информации

Дисциплина посвящена изучению принципов работы систем сбора и обработки данных в информационных системах

Введение

Область применения автоматизированных систем сбора и обработки данных. Общие принципы построения и набор требований, предъявляемый к таким системам. Роль систем сбора данных в автоматизации научных исследований и управлении технологическими процессами.

Измерение физических величин

Параметры датчиков. Типы датчиков для измерения физических величин. Характеристики аналогового и цифрового сигнала. Временные характеристики: амплитуда, длительности импульсов, скорость изменения значений. Спектральные характеристики: полоса частот, гармонические искажения, соотношение сигнал/шум. Цифровой сигнал: уровень, скорость нарастания фронта, скорость передачи цифровых данных.

Аналого-цифровое преобразование

Представление данных в информационных системах. Способы представления данных в информационных системах.

Процесс квантования. Шумы квантования и ошибки округления в цифровых системах.

Переполнение разрядной сетки и округление промежуточных результатов в процессе вычислений.

Основные параметры аналого-цифровых преобразователей. Параллельные АЦП.

Параллельно-последовательные АЦП. Последовательные АЦП: АЦП последовательного счета, АЦП последовательного приближения. Интегрирующие АЦП. Сигма-дельта АЦП. Интерфейсы АЦП: АЦП с последовательным интерфейсом, АЦП с параллельным интерфейсом.

Принципы обмена информацией

Принципы построения распределенных систем обработки информации. Основы технологии «клиент-сервер». Процесс-сервер, процесс-клиент. Схема взаимодействия клиента и сервера.

Принципы функционирования интерфейса. Программные и аппаратные средства интерфейса.

Однопроводной интерфейс. Симметричный и несимметричный дифференциальный интерфейс.

Промышленные сети и интерфейсы. Логика работы сети MicroLAN. Шина I2C. Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232. Интерфейс "токовая петля". Шина USB. Промышленный Ethernet. Протоколы Modbus RTU, Modbus ASCII, Profibus, Modbus TCP/IP. Беспроводные локальные сети. Радиомодемы, GSM/GPRS, Bluetooth, Wi-Fi.

Организация систем сбора данных

Аппаратура сбора данных. Одноканальные и многоканальные системы. Общая схема контроллеров сбора данных: одновременный сбор данных и мультиплексирование. Асинхронный метод передачи.

Декодирование потоков данных и обнаружение ошибок. Основные параметры систем сбора данных: частота дискретизации, полоса пропускания, фильтры, битность, диапазоны входных значений и усиления. Буферизованный ввод/вывод данных. SCADA-системы.

Обработка информации

Типовые операции обработки данных. Дискретное преобразование Фурье. Свойства дискретного преобразования Фурье. Восстановление непрерывного сигнала. Алгоритм быстрого преобразования Фурье. Корреляционный анализ. Корреляционная и взаимная корреляционная функции. Моделирование случайных процессов.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Новикова, Е. Н. Компьютерная обработка результатов измерений : учебное пособие / Е. Н. Новикова, О. Л. Серветник. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 182 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/75577.html>
2. Герасимов, А. В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А. В. Герасимов, А. С. Титовцев ; под редакцией Е. И. Шевченко. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-1514-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63973.html>
3. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA-системы : учебное пособие / И. А. Елизаров, А. А. Третьяков, А. Н. Пчелинцев [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-8265-1469-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63849.html>

Дополнительная:

1. Уиттекер Э. Т. Курс современного анализа Ч. 1. Основные операции анализа/Э. Т. Уиттекер, Дж. Н. Ватсон. -2-е изд..-Москва:Физматгиз,1963.-342
2. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов:учеб. для вузов/А. Б. Сергиенко.-СПб.:Питер,2007, ISBN 5-469-00816-9.-751.-Библиогр.: с. 724-726
3. Латышенко, К. П. Общая теория измерений : учебное пособие / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 300 с. — ISBN 978-5-4487-0408-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/79654.html>
4. Датчики : справочное пособие / В. М. Шарапов, Е. С. Полищук, Н. Д. Кошевой [и др.] ; под редакцией В. М. Шарапов, В. С. Полищук. — Москва : Техносфера, 2012. — 624 с. — ISBN 978-5-94836-316-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/16974>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://simple-scada.com> SIMPLE-SCADA

<https://rapidscada.ru/> Rapid SCADA

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Современные сетевые системы сбора и обработки первичной информации** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1) презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
 - 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
 - 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта);
- Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения

1. Проигрыватели виртуальных машин VirtualBox и VMWare Player (VMware Workstation).. Пакеты офисных программ (тестовые 2. процессоры, табличные редакторы, программы для создания презентаций и др.).
3. С++ Builder или C#, MS Visual Studio с фреймворком .net минимум версии 4.0
4. Операционная система ALT Linux;
5. Офисный пакет приложений «LibreOffice».

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Операционная система "ALT Linux" или "Windows"
2. Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов "Adobe Acrobat Reader DC".
3. Офисный пакет приложений "LibreOffice" или "OpenOffice".
4. Программы просмотра интернет контента (браузер) "Internet Explorer" или "Mozilla Firefox".
5. Программное обеспечение "Simple SCADA" (Time demo)
6. Средства программирования: "MATLAB" или "Octave", "Python IDE", "MS Visual Studio", библиотека "OpenCV"
7. Программа анализа трафика "WireShark"
8. Программа приёма-передачи данных по протоколу ModBus "TestModbus" или подобная

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения лекционных занятий:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий – Лаборатория «Компьютерного зрения», оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

Аудитории для проведения текущего контроля;

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Аудитории для групповых (индивидуальных) консультаций;

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Аудитория для самостоятельной работы:

Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Современные сетевые системы сбора и обработки первичной информации**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3 способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные принципы построения устройств сбора и обработки первичной информации, - принципы работы датчиков физических величин, - методы преобразования аналоговых сигналов в цифровые, - методы построения промышленных сетей сбора информации, - функционирование интерфейсов, - работу протоколов обмена. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практически проектировать системы сбора данных измерений. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом использования и применением знаний для работы с контроллерами сбора и обработки информации 	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные принципы построения устройств сбора и обработки первичной информации, - принципы работы датчиков физических величин, - методы преобразования аналоговых сигналов в цифровые, - методы построения промышленных сетей сбора информации, - функционирование интерфейсов, - работу протоколов обмена. <p>не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практически проектировать системы сбора данных измерений. <p>не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом использования и применением знаний для работы с контроллерами сбора и обработки информации <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные принципы построения устройств сбора и обработки первичной информации, - принципы работы датчиков физических величин, - методы преобразования аналоговых сигналов в цифровые, - методы построения промышленных сетей сбора информации, - функционирование интерфейсов, - работу протоколов обмена. <p>частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практически проектировать системы сбора данных измерений. <p>частично владеет:</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом использования и применением знаний для работы с контроллерами сбора и обработки информации <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные принципы построения устройств сбора и обработки первичной информации, - принципы работы датчиков физических величин, - методы преобразования аналоговых сигналов в цифровые, - методы построения промышленных сетей сбора информации, - функционирование интерфейсов, - работу протоколов обмена. <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практически проектировать системы сбора данных измерений. <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом использования и применением знаний для работы с контроллерами сбора и обработки информации <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>в полной мере знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные принципы построения устройств сбора и обработки первичной информации, - принципы работы датчиков физических величин, - методы преобразования аналоговых сигналов в цифровые, - методы построения промышленных сетей сбора информации, - функционирование интерфейсов, - работу протоколов обмена. <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практически проектировать системы сбора данных измерений. <p>в полном объеме владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом использования и применением знаний для работы с контроллерами сбора и обработки информации
ПК.1	знать:	Неудовлетворител

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики</p>	<p>-современные методы измерения физических величин -современные методы, средства и протоколы передачи информации -современные методы, средства обработки и хранения информации уметь: -использовать знания для обоснованного выбора средств и методов измерений, передачи данных</p>	<p>Неудовлетворител не знает: -современные методы измерения физических величин -современные методы, средства и протоколы передачи информации -современные методы, средства обработки и хранения информации не умеет: -использовать знания для обоснованного выбора средств и методов измерений, передачи данных</p> <p>Удовлетворительн частично знает: -современные методы измерения физических величин -современные методы, средства и протоколы передачи информации -современные методы, средства обработки и хранения информации частично умеет: -использовать знания для обоснованного выбора средств и методов измерений, передачи данных</p> <p>Хорошо знает: -современные методы измерения физических величин -современные методы, средства и протоколы передачи информации -современные методы, средства обработки и хранения информации умеет: -использовать знания для обоснованного выбора средств и методов измерений, передачи данных</p> <p>Отлично в полной мере знает: -современные методы измерения физических величин -современные методы, средства и протоколы передачи информации -современные методы, средства обработки и хранения информации умеет:</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center">Отлично</p> <p>-использовать знания для обоснованного выбора средств и методов измерений, передачи данных</p>
<p>ПК.4 способность внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования</p>	<p>Уметь применять знания для решения измерительных задач, конструирования сетей сбора данных измерительных приборов, программирования портов ввода/вывода и протоколов обмена</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не умеет применять знания для решения измерительных задач, конструирования сетей сбора данных измерительных приборов, программирования портов ввода/вывода и протоколов обмена</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Частично умеет применять знания для решения измерительных задач, конструирования сетей сбора данных измерительных приборов, программирования портов ввода/вывода и протоколов обмена</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Умеет применять знания для решения измерительных задач, конструирования сетей сбора данных измерительных приборов, программирования портов ввода/вывода и протоколов обмена</p> <p align="center">Отлично</p> <p>В полной мере освоил умение применять знания для решения измерительных задач, конструирования сетей сбора данных измерительных приборов, программирования портов ввода/вывода и протоколов обмена</p>
<p>ПК.2 способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>Уметь работать с контроллерами сбора данных, выполнять измерения, проектировать новые системы сбора данных</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не умеет работать с контроллерами сбора данных, выполнять измерения, проектировать новые системы сбора данных</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Частично умеет работать с контроллерами сбора данных, выполнять измерения, проектировать новые системы сбора данных</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Умеет работать с контроллерами сбора данных, выполнять измерения, проектировать новые системы сбора данных</p> <p align="center">Отлично</p> <p>В полной мере освоено умение работать с контроллерами сбора данных, выполнять</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично измерения, проектировать новые системы сбора данных

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3 способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач	Введение Защищаемое контрольное мероприятие	Знать современные принципы построения систем сбора и обработки первичной информации; методы построения промышленных сетей сбора информации; основные типы измерительных систем; основные предъявляемые к ним требования. Уметь практически проектировать системы сбора данных измерений. Владеть опытом использования и применения знаний для работы с контроллерами сбора и обработки информации.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.3 способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач</p>	<p>Измерение физических величин Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать: современные принципы построения устройств сбора и обработки первичной информации измерений; принципы работы, типы и основные характеристики датчиков физических величин. Уметь: осуществлять выбор датчиков в зависимости от решаемой задачи. Владеть: навыками создания измерительных устройств на основе широкораспространенных промышленных датчиков.</p>
<p>ПК.1 способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики ОПК.3 способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач ПК.4 способность внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования</p>	<p>Принципы обмена информацией Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать: современные методы преобразования аналоговых сигналов в цифровые; основные типы и характеристики АЦП; особенности использования АЦП; основные типы интерфейсов, их ключевые характеристики и принципы работы; основные протоколы передачи информации в распределенных измерительных системах. Уметь: осуществлять выбор АЦП и подключать внешние АЦП к ЦП; производить получение и анализ данных, передаваемых по базовым интерфейсам и протоколам. Владеть: навыками использования АЦП для проведения измерений; навыками работы с базовыми интерфейсами и протоколами, применяемыми в измерительных системах</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики</p> <p>ПК.2 способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта</p> <p>ОПК.3 способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач</p>	<p>Организация систем сбора данных</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать: современные принципы построения устройств сбора и обработки первичной информации; методы построения промышленных сетей сбора информации; основные технологии передачи информации; клиент-серверную архитектуру; основные задачи, решаемые SCADA-системами; основные компоненты SCADA-систем.</p> <p>Уметь: практически проектировать системы сбора данных измерений.</p> <p>Владеть: навыками использования готовых аппаратных и программных решений для построения SCADA-систем.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Показатель Балл Полный развернутый ответ на вопрос о принципах построения устройств сбора и обработки первичной информации, принципах работы датчиков физических величин, методов построения промышленных сетей сбора информации, функционирования интерфейсов	20
Недостаточно развернутый ответ на вопрос о принципах построения устройств сбора и обработки первичной информации, принципах работы датчиков физических величин, методов построения промышленных сетей сбора информации, функционирования интерфейсов	15
Отрывочные знания принципов построения устройств сбора и обработки первичной информации, принципов работы датчиков физических величин, методов построения промышленных сетей сбора информации, функционирования интерфейсов	10
Нет ответа	0

Измерение физических величин

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Полностью выполненное и защищенное индивидуальное задание лабораторной работы на программирование промышленного контроллера сбора данных	30
Частично выполненное и защищенное индивидуальное задание лабораторной работы на программирование промышленного контроллера сбора данных	23
Частично выполненное индивидуальное задание лабораторной работы на программирование промышленного контроллера сбора данных, не все результаты соответствуют заданным	15
Работа не выполнена	0

Принципы обмена информацией

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Полностью выполненное и защищенное индивидуальное задание лабораторной работы на организацию системы сбора данных	30
Частично выполненное и защищенное индивидуальное задание лабораторной работы на организацию системы сбора данных	23
Частично выполненное индивидуальное задание лабораторной работы на программирование промышленного контроллера сбора данных, не все результаты соответствуют заданным	15
Работа не выполнена	0

Организация систем сбора данных

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Полностью выполненное и защищенное индивидуальное задание лабораторной работы по SCADA-системам	20
Частично выполненное и защищенное индивидуальное задание лабораторной работы по SCADA-системам	15
Частично выполненное индивидуальное задание лабораторной работы по SCADA-системам, не все результаты соответствуют заданным	10
Работа не выполнена	0