

Аннотация рабочей программы дисциплины/практики
Б1.В.11 Устройства связи с объектами систем управления на железнодорожном транспорте
Специальность/направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль: Проектирование АСОИУ на транспорте

1. Цели освоения дисциплины(модуля)/практики

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций в областях структуры аппаратных и архитектуры программных платформ устройств связи с объектами систем управления железнодорожного транспорта, проектирования отладки системных и прикладных программных продуктов и стандартов информационного взаимодействия устройств связи с объектами, анализа метрологических характеристик и технологии эффективного применения устройств связи с объектами в задачах задач железнодорожного транспорта

2. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)\ практики

ПКС-1: Способен разрабатывать специализированное программное обеспечение для решения задач железнодорожного транспорта;

Индикатор	ПКС-1.1 Знать: архитектуру целевой аппаратной платформы, для которой разрабатывается программное обеспечение, применяемое на железнодорожном транспорте.
Индикатор	ПКС-1.2. Уметь: осуществлять отладку программных продуктов для целевой операционной системы, применяемой на железнодорожном транспорте.
Индикатор	ПКС-1.3. Иметь навыки: реинжиниринга разработанных компиляторов, загрузчиков, сборщиков для решения технических задач на железнодорожном транспорте.

ПКС-2: Способен разрабатывать и эксплуатировать транспортные АСОИУ;

Индикатор	ПКС-2.1 Знать: стандарты информационного взаимодействия систем используемых на транспорте; локальные правовые акты, действующие в организации; государственные стандарты ЕСПД
Индикатор	ПКС-2.2. Уметь: осуществлять отладку программных продуктов для целевой операционной системы, применяемой на транспорте.
Индикатор	ПКС-2.3. Иметь навыки: изучения технической документации по языку программирования, системы команд процессора устройства, адресации памяти и регистров процессора устройства.

3. В результате освоения дисциплины (модуля)/практики обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	структуры целевых аппаратных и архитектуру программных платформ устройств связи с объектами систем управления железнодорожного транспорта; стандартные интерфейсы для информационного взаимодействия устройств сбора данных и объектов железнодорожного транспорта;
3.1.2	локальные правовые акты, действующие в организации и государственные стандарты ЕСПД, используемые при проектировании устройств связи с объектами.
3.1.3	
3.1.4	
3.1.5	принципы организации и структуры распределенных систем сбора информации;
3.1.6	принципы функционирования основных элементов и устройств распределенных систем сбора данных информационно-управляющих систем;
3.1.7	методы и алгоритмы первичной обработки сигналов измерительных преобразователей.
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять отладку аппаратных и программных средств устройств связи с объектами систем управления применяемых на железнодорожном транспорте; осуществлять выбор эффективных архитектур устройств связи с объектами для конкретных транспортных приложений и оценивать метрологические характеристики устройств
3.2.2	
3.2.3	
3.2.4	оценивать основные метрологические показатели информационно-управляющих систем и устройств;

3.2.5	осуществлять выбор наиболее рациональных вариантов исполнения систем сбора информации.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками расчета показателей эффективности различных устройств связи с объектами, навыками адаптации разработанных системных и прикладных программ для решения задач сбора данных для различных объектов железнодорожного транспорта;
3.3.2	изучения технической документации по языкам программирования, системы команд специализированных блоков и схем устройств связи с транспортными объектами.
3.3.3	
3.3.4	
3.3.5	методами анализа и оценки погрешностей измерительных преобразователей информационно-управляющих систем;
3.3.6	методами расчета основных параметров распределенных систем сбора информации;
3.3.7	навыками работы с современными измерительными приборами, информационно-управляющими системами и измерительно-вычислительными комплексами.
4. Структура и содержание дисциплины (модуля)/практики	
Наименование разделов	
Раздел 1. Основные параметры и характеристики устройств связи с объектами систем управления	
Технологии сбора данных на железнодорожном транспорте. Классификация устройств связи с объектами систем управления. /Лек/	
Централизованные и распределенные устройства связи с объектами систем управления и области их применения /Лек/	
Основные характеристики устройств связи с объектами и стратегия их выбора /Лек/	
Изучение распределенных систем сбора данных на основе модулей ADAM-4000 /Лаб/	
Изучение распределенных систем сбора данных на основе модулей ADAM-6000. Ввод символьной информации /Лаб/	
Изучение пакета графического программирования ADAMVIEW для семейства модулей ADAM /Лаб/	
Раздел 2. Измерительные преобразователи и их характеристики	
Методы и средства измерения физических величин. Основные технические характеристики измерительных преобразователей: уравнение преобразования /Лек/	
Методы и средства измерения физических величин. Основные технические характеристики измерительных преобразователей: градуировочная характеристика, чувствительность. /Лек/	
Моделирование детерминированных сигналов /Лаб/	
Моделирование дискретного преобразования Фурье /Лаб/	
Раздел 3. Классификация погрешностей измерительных преобразователей и методы уменьшения погрешностей	
Погрешности средств измерения. Статическая и динамическая погрешности, основная и дополнительные погрешности. Систематическая и случайная составляющие основной погрешности. /Лек/	
Методы коррекции нелинейностей статических характеристик измерительных преобразователей. /Лек/	
Динамические характеристики измерительных преобразователей: передаточная функция, комплексная чувствительность, АЧХ, ФЧХ, переходная характеристика, динамическая погрешность /Лек/	
Методы коррекции динамических характеристик измерительных преобразователей /Лек/	
Система удаленного ввода и вывода аналоговой информации /Лаб/	
Система удаленного ввода и вывода цифровой информации /Лаб/	
Система удаленного ввода временной и частотной информации /Лаб/	
Контроль температуры на удалённом объекте автоматизации /Лаб/	
Раздел 4. Технические и программные средства устройств связи с объектами систем управления	
Структура технических средств систем сбора информации. Датчики автоматизированных систем, основные понятия, определения, характеристики. Основные типы датчиков систем сбора информации на железнодорожном транспорте: резистивные датчики (потенциометрические термометры сопротивления, тензодатчики). Преимущества мостовых схем включения датчиков /Лек/	
Основные типы датчиков систем сбора информации на железнодорожном транспорте: индуктивные и емкостные датчики, генераторные датчики (термопары и индукционные). Назначение, конструкция, схемы включения. Методы компенсации температуры холодного спая /Лек/	
Аналого-цифровые преобразователи. Основные технические характеристики и принципы работы /Лек/	
Цифроаналоговые преобразователи. Основные технические характеристики. Принципы работы /Лек/	
Коммутаторы измерительных сигналов. Структурные схемы коммутаторов, коммутирующие элементы. Усилители выборки – хранения, измерители амплитуды одиночных импульсов, измерительные усилители. /Лек/	
Программирование OPC-сервера для удалённого сбора данных /Лаб/	
Мониторинг параметров технологического процесса с использованием web-технологий /Лаб/	
Моделирование работы АЦП и ЦАП /Лаб/	

Изучение систем сбора данных на основе инженерного пакета LabVIEW /Лаб/
Вычисление законов распределения случайных процессов /Пр/
Операция свертки /Пр/
Раздел 5. Методы и алгоритмы обработки результатов измерений
Методы повышения точности средств и результатов измерений /Лек/
Метод наименьших квадратов, его модификации /Лек/
Методы и алгоритмы определения сигналов в узлах объектов, недоступных для прямых измерений /Лек/
Модели объектов управления в виде линейных дискретных систем /Пр/
Описание ЛДС во временной области /Пр/
Раздел 6. Методы и алгоритмы определения параметров сигналов
Общие сведения о сигналах. Классификация сигналов. Непрерывные, дискретные и цифровые сигналы. Характеристики сигналов /Лек/
Формы представления сигналов. Представление сигналов во временной и частотной областях. Преобразование Фурье. Примеры расчета преобразования Фурье. Свойства преобразования Фурье. /Лек/
Корреляционный анализ. Авто- и взаимная корреляционные функции. Связь между корреляционными функциями и спектрами сигналов /Лек/
Случайные сигналы и процессы. Модели случайных процессов. Стационарные и эргодические случайные процессы. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение /Лек/
Вероятностные (функциональные и числовые) характеристики случайных процессов. Законы распределения случайных процессов. Теорема Винера-Хинчина /Лек/
Эйлайзинговский эффект, растекание спектра и эффект квантования в цифровых системах. Шумы квантования /Лек/
Многоскоростная обработка сигналов. Прореживание, интерполяция, передискретизация. /Лек/
Моделирование шумоподавления в измеряемых сигналах /Лаб/
Описание ЛДС в частотной области /Пр/
Описание ЛДС в z области /Пр/
Раздел 7. Особенности применения устройств связи с объектами на железнодорожном транспорте
Организация систем сбора данных на основе модулей ADAM.Интернет вещей /Лек/
Системы сбора данных на основе Web-технологий. Промышленный интернет /Лек/
Беспроводные устройства связи с объектами. /Лек/
Спектральный анализ - непараметрические методы /Пр/
Спектральный анализ - параметрические методы /Пр/
Адаптивные методы обработки сигналов /Пр/
Раздел 8. Самостоятельная работа
Подготовка к лекциям /Ср/
Подготовка к лабораторным работам /Ср/
Подготовка к зачету /Ср/
Подготовка к лекциям /Ср/
Подготовка к лабораторным работам /Ср/
Подготовка к практическим работам /Ср/
Подготовка РГР /Ср/
Раздел 9. Контактные часы на аттестацию
Зачет /К/
Проверка РГР /К/
Экзамен /КЭ/

Трудоёмкость: 8 ЗЕ.