

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**  
**(СамГУПС)**

УТВЕРЖДЕНА:  
решением Учёного совета СамГУПС  
протокол №50 от 27.03.19г.  
в составе основной профессиональной  
образовательной программы

АКТУАЛИЗИРОВАНА:  
решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №59 от 25.02.20г.  
решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №\_\_ от \_\_\_\_.  
решением Учёного совета СамГУПС  
протокол Учёного совета СамГУПС №\_\_ от \_\_\_\_.

**Устройства связи с объектами систем управления на  
железнодорожном транспорте**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте**

Учебный план 09.03.01-19-1-ИВТб.plm.plx  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Проектирование АСОИУ на транспорте

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 6
аудиторные занятия	126	зачеты 5
самостоятельная работа	125,35	
часов на контроль	33,65	

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Засов В.А.; доцент, Припутников А.П. \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, зав.кафедрой, Авсиевич А.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Устройства связи с объектами систем управления на железнодорожном транспорте**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г. №929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

. Проектирование АСОИУ на транспорте

утвержден учёным советом вуза (протокол от 27.03.2019 № 50).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2019 г. № \_\_\_\_\_

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Авсиевич А.В.

Зав. выпускающей кафедрой

к.т.н., доцент Авсиевич А.В. \_\_\_\_\_ 2019 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Зав. выпускающей кафедрой **09.03.01**  
к.т.н., доцент Авсиевич А.В. \_\_\_\_\_ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры  
**Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Авсиевич А.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Зав. выпускающей кафедрой **09.03.01**  
к.т.н., доцент Авсиевич А.В. \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры  
**Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Авсиевич А.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Зав. выпускающей кафедрой **09.03.01**  
к.т.н., доцент Авсиевич А.В. \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Авсиевич А.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Зав. выпускающей кафедрой **09.03.01**  
к.т.н., доцент Авсиевич А.В. \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Авсиевич А.В.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	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 задачах железнодорожного транспорта
1.2	
1.3	
1.4	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.11
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Программирование сетевых задач
2.1.2	Операционные системы
2.1.3	Сети и телекоммуникации
2.1.4	Системы сбора данных на железнодорожном транспорте
2.1.5	Организация ЭВМ и систем
2.1.6	Электроника
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Системное программное обеспечение
2.2.2	Алгоритмы построения экспертных систем
2.2.3	Основы теории управления
2.2.4	Системное программирование
2.2.5	АСОИУ на железнодорожном транспорте
2.2.6	Проектирование АСОИУ
2.2.7	Системы реального времени
2.2.8	Производственная практика, преддипломная практика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПКС-1: Способен разрабатывать специализированное программное обеспечение для решения задач железнодорожного транспорта;</b>	

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.

<b>ПКС-2: Способен разрабатывать и эксплуатировать транспортные АСОИУ;</b>	
--	--

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.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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; локальные правовые акты, действующие в организации и государственные стандарты ЕСПД, используемые при проектировании устройств связи с объектами
3.1.2	
3.1.3	
3.1.4	принципы организации и структуры распределенных систем сбора информации;
3.1.5	принципы функционирования основных элементов и устройств распределенных систем сбора данных информационно-управляющих систем;
3.1.6	методы и алгоритмы первичной обработки сигналов измерительных преобразователей.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
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.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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; изучения технической документации по языкам программирования, системы команд специализированных блоков и схем устройств связи с транспортными объектами
3.3.2	
3.3.3	
3.3.4	методами анализа и оценки погрешностей измерительных преобразователей информационно-управляющих систем;
3.3.5	методами расчета основных параметров распределенных систем сбора информации;
3.3.6	навыками работы с современными измерительными приборами, информационно-управляющими системами и измерительно-вычислительными комплексами.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные параметры и характеристики устройств связи с объектами систем управления</b>						
1.1	Технологии сбора данных на железнодорожном транспорте. Классификация устройств связи с объектами систем управления. /Лек/	5	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Централизованные и распределенные устройства связи с объектами систем управления и области их применения /Лек/	5	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Основные характеристики устройств связи с объектами и стратегия их выбора /Лек/	5	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Изучение распределенных систем сбора данных на основе модулей ADAM- 4000 /Лаб/	5	4	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Изучение распределенных систем сбора данных на основе модулей ADAM-6000. Ввод символьной информации /Лаб/	5	4	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.6	Изучение пакета графического программирования ADAMVIEW для семейства модулей ADAM /Лаб/	5	4	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 2. Измерительные преобразователи и их характеристики</b>							
2.1	Методы и средства измерения физических величин. Основные технические характеристики измерительных преобразователей: уравнение преобразования /Лек/	5	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Э1 Э2	0	
2.2	Методы и средства измерения физических величин. Основные технические характеристики измерительных преобразователей: градуировочная характеристика, чувствительность. /Лек/	5	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Моделирование детерминированных сигналов /Лаб/	5	4	ПКС-1 ПКС -2	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Моделирование дискретного преобразования Фурье /Лаб/	5	4	ПКС-1 ПКС -2	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3. Классификация погрешностей измерительных преобразователей и методы уменьшения погрешностей</b>							
3.1	Погрешности средств измерения. Статическая и динамическая погрешности, основная и дополнительные погрешности. Систематическая и случайная составляющие основной погрешности. /Лек/	5	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Методы коррекции нелинейностей статических характеристик измерительных преобразователей. /Лек/	5	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Динамические характеристики измерительных преобразователей: передаточная функция, комплексная чувствительность, АЧХ, ФЧХ, переходная характеристика, динамическая погрешность /Лек/	5	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Методы коррекции динамических характеристик измерительных преобразователей /Лек/	5	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Система удаленного ввода и вывода аналоговой информации /Лаб/	5	4	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Система удаленного ввода и вывода цифровой информации /Лаб/	5	4	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Система удаленного ввода временной и частотной информации /Лаб/	5	4	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Контроль температуры на удалённом объекте автоматизации /Лаб/	5	4	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

	<b>Раздел 4. Технические и программные средства устройств связи с объектами систем управления</b>						
4.1	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/	6	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л1.2 Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э3	0	
4.2	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/	6	2	ПКС-1 ПКС-2	Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Аналого-цифровые преобразователи. Основные технические характеристики и принципы работы /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Цифроаналоговые преобразователи. Основные технические характеристики. Принципы работы /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.5	Коммутаторы измерительных сигналов. Структурные схемы коммутаторов, коммутирующие элементы. Усилители выборки – хранения, измерители амплитуды одиночных импульсов, измерительные усилители. /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.6	Программирование OPC-сервера для удалённого сбора данных /Лаб/	6	4	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.7	Мониторинг параметров технологического процесса с использованием web-технологий /Лаб/	6	4	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.8	Моделирование работы АЦП и ЦАП /Лаб/	6	4	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.9	Изучение систем сбора данных на основе инженерного пакета LabVIEW /Лаб/	6	4	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.10	Вычисление законов распределения случайных процессов /Пр/	6	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.11	Операция свертки /Пр/	6	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 5. Методы и алгоритмы обработки результатов измерений</b>						
5.1	Методы повышения точности средств и результатов измерений /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Метод наименьших квадратов, его модификации /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2	0	

5.3	Методы и алгоритмы определения сигналов в узлах объектов, недоступных для прямых измерений /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.2 Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
5.4	Модели объектов управления в в иде линейных дискретных систем /Пр/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.5	Описание ЛДС во временной области /Пр/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 6. Методы и алгоритмы определения параметров сигналов</b>							
6.1	Общие сведения о сигналах. Классификация сигналов. Непрерывные, дискретные и цифровые сигналы. Характеристики сигналов /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Формы представления сигналов. Представление сигналов во временной и частотной областях.Преобразование Фурье. Примеры расчета преобразования Фурье. Свойства преобразования Фурье. /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Э1 Э2 Э3	0	
6.3	Корреляционный анализ. Авто- и взаимная корреляционные функции. Связь между корреляционными функциями и спектрами сигналов /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
6.4	Случайные сигналы и процессы. Модели случайных процессов. Стационарные и эргодические случайные процессы. Математическое ожидание, дисперсия и среднееквадратичное отклонение /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Э1 Э2 Э3	0	
6.5	Вероятностные (функциональные и числовые) характеристики случайных процессов. Законы распределения случайных процессов. Теорема Винера-Хинчина /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
6.6	Эйлайзинговый эффект, растекание спектра и эффект квантования в цифровых системах. Шумы квантования /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.7	Многоскоростная обработка сигналов. Прореживание,интерполяция, передискретизация. /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Э1 Э2 Э3	0	
6.8	Моделирование шумоподавления в измеряемых сигналах /Лаб/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.2 Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
6.9	Описание ЛДС в частотной области /Пр/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
6.10	Описание ЛДС в z области /Пр/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 7. Особенности применения устройств связи с объектами на железнодорожном транспорте.</b>							
7.1	Организация систем сбора данных на основе модулей ADAM.Интернет вещей /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Системы сбора данных на основе Web-технологий. Промышленный интернет /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
7.3	Беспроводные устройства связ с объектами. /Лек/	6	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	



7.4	Спектральный анализ - непараметрические методы /Пр/	6	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
7.5	Спектральный анализ - параметрические методы /Пр/	6	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.6	Адаптивные методы обработки сигналов /Пр/	6	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 8. Самостоятельная работа</b>							
8.1	Подготовка к лекциям /Ср/	5	9	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	36	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
8.3	Подготовка к зачету /Ср/	5	8,75	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
8.4	Подготовка к лекциям /Ср/	6	18	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
8.5	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	6	18	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
8.6	Подготовка к практическим работам /Ср/	6	18	ПКС-1 ПКС-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
8.7	Подготовка РГР /Ср/	6	17,6	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 9. Контактные часы на аттестацию</b>							
9.1	Зачет /К/	5	0,25	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
9.2	Проверка РГР /К/	6	0,4	ПКС-1 ПКС-2	Л1.3 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
9.3	Экзамен /КЭ/	6	2,35	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Структура и содержание ФОС

Структура и содержание ФОС

Структура и содержание ФОС приведены в Приложении 1 к РПД

### 5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по защите расчетно-графической работы

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения РГР.

Обучающийся полностью владеет информацией по теме работы, решил все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы неправильные алгоритмы, допустил грубые ошибки при программировании, сформулировал неверные выводы по результатам РГР.

Критерии формирования оценок по выполнению лабораторных и практических работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным

для выполнения лабораторной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободно владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания. Данная оценка выставляется при условии выполнения студентом всех обучающих элементов, входящих в учебно-методический комплекс изучаемой дисциплины, прохождения промежуточного тестирования.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ. Данная оценка выставляется при условии выполнения студентом всех обучающих элементов, входящих в учебно-методический комплекс изучаемой дисциплины, прохождения промежуточного тестирования.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности. Данная оценка выставляется при условии выполнения студентом всех обучающих элементов, входящих в учебно-методический комплекс изучаемой дисциплины, прохождения промежуточного тестирования.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

### 5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к зачету:

1. Основные понятия и определения, применяемые в системах связи с объектами. Развитие технологий сбора данных на железнодорожном транспорте.
2. Классификация систем сбора данных.
3. Централизованные и распределенные системы сбора данных и их области применения.
4. Источники и виды информации о транспортных процессах и объектах железнодорожного транспорта. Источники аналоговой, дискретной и цифровой информации.
5. Общие сведения о сигналах. Классификация сигналов. Непрерывные, дискретные и цифровые сигналы. Характеристики сигналов.
6. Формы представления сигналов. Представление сигналов во временной и частотной областях.
7. Случайные сигналы и процессы. Модели случайных процессов. Стационарные и эргодические случайные процессы. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение.
8. Вероятностные (функциональные и числовые) характеристики случайных процессов. Законы распределения случайных процессов. Теорема Винера-Хинчина.
9. Устройства связи с объектами, их назначение, состав, функции и классификация.
10. Основные характеристики устройств связи с объектами и стратегия их выбора.
11. Методы и средства измерения физических величин. Основные технические характеристики измерительных преобразователей: уравнение преобразования.
12. Методы и средства измерения физических величин. Основные технические характеристики измерительных преобразователей: градуировочная характеристика, чувствительность. Чувствительность последовательно включенных элементов, устройств с отрицательной обратной связью

13. Погрешности средств измерения. Статические и динамические погрешности,
14. Методы коррекции нелинейностей статических характеристик измерительных преобразователей.
15. Погрешности средств измерения. Основная и дополнительные погрешности, систематическая и случайная составляющие основной погрешности.
16. Методы коррекции нелинейностей статических характеристик измерительных преобразователей.
17. Обработка результатов измерений (эксперимента). Методы повышения точности средств и результатов измерений.
18. Обработка результатов измерений (эксперимента). Метод наименьших квадратов, его модификации.
19. Динамические характеристики измерительных преобразователей: передаточная функция, комплексная чувствительность, АЧХ, ФЧХ.
20. Динамические характеристики измерительных преобразователей: переходная характеристика, динамическая погрешность.
21. Методы коррекции динамических характеристик измерительных преобразователей.

Вопросы к экзамену:

1. Основные понятия и определения, применяемые в системах связи с объектами. Развитие технологий сбора данных на железнодорожном транспорте.
2. Классификация систем сбора данных.
3. Централизованные и распределенные системы сбора данных и их области применения.
4. Источники и виды информации о транспортных процессах и объектах железнодорожного транспорта. Источники аналоговой, дискретной и цифровой информации.
5. Общие сведения о сигналах. Классификация сигналов. Непрерывные, дискретные и цифровые сигналы. Характеристики сигналов.
6. Формы представления сигналов. Представление сигналов во временной и частотной областях.
7. Случайные сигналы и процессы. Модели случайных процессов. Стационарные и эргодические случайные процессы. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение.
8. Вероятностные (функциональные и числовые) характеристики случайных процессов. Законы распределения случайных процессов. Теорема Винера-Хинчина.
9. Устройства связи с объектами, их назначение, состав, функции и классификация.
10. Основные характеристики устройств связи с объектами и стратегия их выбора.
11. Методы и средства измерения физических величин. Основные технические характеристики измерительных преобразователей: уравнение преобразования.
12. Методы и средства измерения физических величин. Основные технические характеристики измерительных преобразователей: градуировочная характеристика, чувствительность. Чувствительность последовательно включенных элементов, устройств с отрицательной обратной связью
13. Погрешности средств измерения. Статические и динамические погрешности,
14. Методы коррекции нелинейностей статических характеристик измерительных преобразователей.
15. Погрешности средств измерения. Основная и дополнительные погрешности, систематическая и случайная составляющие основной погрешности.
16. Методы коррекции нелинейностей статических характеристик измерительных преобразователей.
17. Обработка результатов измерений (эксперимента). Методы повышения точности средств и результатов измерений.
18. Обработка результатов измерений (эксперимента). Метод наименьших квадратов, его модификации.
19. Динамические характеристики измерительных преобразователей: передаточная функция, комплексная чувствительность, АЧХ, ФЧХ.
20. Динамические характеристики измерительных преобразователей: переходная характеристика, динамическая погрешность.
21. Методы коррекции динамических характеристик измерительных преобразователей.
22. Структура технических средств систем сбора информации. Датчики автоматизированных систем, основные понятия, определения, характеристики.
23. Основные типы датчиков систем сбора информации на железнодорожном транспорте: резистивные датчики (потенциометрические).
24. Основные типы датчиков систем сбора информации на железнодорожном транспорте: термометры сопротивления. Преимущества мостовых схем включения датчиков.
25. Основные типы датчиков систем сбора информации на железнодорожном транспорте: тензодатчики. Преимущества мостовых схем включения датчиков.
26. 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.
27. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов. Частота Найквиста. Теорема Котельникова.
28. Аналого-цифровые преобразователи. Основные технические характеристики АЦП. АЦП параллельного типа. Основные технические характеристики. АЦП последовательного приближения. Принцип действия, функциональная схема, основные технические характеристики.
29. Помехозащищенность измерительных преобразователей. АЦП двойного интегрирования. АЦП «время - код», «частота - код».
30. Цифро-аналоговые преобразователи. Основные технические характеристики. ЦАП на основе двоично-взвешенных резисторов. Принцип действия, функциональная схема, основные технические характеристики.
31. Цифро-аналоговые преобразователи. Основные технические характеристики. ЦАП на основе матриц R-2R. Принцип действия, функциональная схема, основные технические характеристики.

32. Коммутаторы измерительных сигналов. Структурные схемы коммутаторов, коммутирующие элементы. Усилители выборки – хранения, измерители амплитуды одиночных импульсов, измерительные усилители.
33. Способы подключения устройств связи с объектами компьютерным системам сбора данных и управления. Интерфейсы приборных, вычислительных систем. Системы сбора информации на основе стандарта ISA и PCI. Интерфейсы МЭК, VME. Основные шины, линии, сигналы. Сравнительные характеристики стандартных интерфейсов.
34. Системы сбора данных и управления на основе промышленных сетей. Промышленные локальные сети - fieldbus: назначение, особенности, принципы построения и основные типы. Протоколы CAN, Profibus, Interbus-S, DeviceNet и другие, поддерживаемые производителями оборудования fieldbus.
35. Особенности реализации промышленной сети Industrial Ethernet.
36. Примеры построения систем сбора данных с использованием стандартных интерфейсов для различных компьютерных систем обработки информации и управления.
37. Датчики для измерения светового потока.
38. Датчики для измерения магнитного поля.
39. Датчики для измерения ускорений и скорости.
40. Косвенные методы измерений физических величин.
41. Системы сбора данных на основе инженерного пакета LabView.
42. Методы первичной обработки сигналов в системах сбора данных.
43. Корреляционный анализ. Авто- и взаимная корреляционные и ковариационные функции.. Связь между корреляционными функциями и спектрами сигналов.
44. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства дискретного преобразования Фурье. Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ). Дискретная фильтрация с помощью ДПФ.
45. Нерекурсивные и рекурсивные цифровые фильтры. Формы реализации цифровых фильтров. Каноническая, транспонированная, последовательная, параллельная формы.
46. Моделирование цифровой обработки информации средствами МАТЛАБ.
47. Эффекты квантования в цифровых системах. Шумы квантования.
48. Эйлазингов эффект, растекание спектра, формирование временных окон при цифровой фильтрации.
49. Системы сбора данных на основе Web-технологий.
50. Организация систем сбора данных на основе модулей ADAM.

#### Расчетно-графическая работа

Микропроцессорная система для измерения параметров железнодорожной колеи;

Микропроцессорная система обнаружения нагретых букс в вагонах;

Микропроцессорная система для контроля тормозной магистрали поезда;

Микропроцессорная система для управления климатом в помещении;

Микропроцессорная система для контроля условий транспортировки грузов по железной дороге;

Микропроцессорная система для контроля параметров движения поезда и т.п.

Содержание расчетно-графической работы включает следующие основные разделы:

1. Техническое задание на разработку.
  2. Назначение микропроцессорной системы.
  3. Описание функций МС формализованное в виде структурной схемы и алгоритма работы, возможно в виде временной диаграммы, таблицы переходов для автоматов или логических схем и др.
  4. Обоснование критериев эффективности разрабатываемой МИУС – по сложности, стоимости, быстродействию, надежности, энергопотреблению и т. д.
  5. Выбор и обоснование базисных элементов для реализации МИУС, эффективной по определенным критериям.
  6. Разработка функциональной схемы МИУС из выбранных базисных элементов.
  7. Выбор и обоснование промышленно выпускаемой платформы того или иного типа для реализации разрабатываемой МИУС.
  8. Разработка структуры программного обеспечения и схемы взаимодействия программ.
  9. Разработка (в необходимом случае) принципиальных схем отдельных устройств и их фрагментов.
  10. Разработка конкретных программ (по указанию преподавателя) и их отладка.
  11. Оценка разработанной системы по выбранным критериям.
- При оформлении пояснительной записки, структурных и функциональных схем, схем алгоритмов и программ курсового проекта необходимо использовать следующие ГОСТ: Единая система конструкторской документации (ГОСТ ЕСКД 2.XXX), Единая система программной документации (ГОСТ ЕСПД 19.XXX), Комплекс стандартов на автоматизированные системы (ГОСТ 34.XXX).

#### Тестирование

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>)

#### 5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Описание процедуры оценивания «Тестирование»

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по лабораторным работам»  
 Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.  
 По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:  
 – выполнены все задания;  
 – отсутствуют ошибки;  
 – оформлено в соответствии с требованиями.  
 В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку.  
 Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.  
 Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.  
 Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Защита расчетно-графической работы»  
 Оценивание проводится руководителем расчетно-графической работы. По результатам проверки работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий:  
 – выполнены все задания;  
 – сделаны выводы;  
 – отсутствуют ошибки;  
 – оформлено в соответствии с требованиями.  
 В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.  
 Защита РГР представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 2.

Описание процедуры оценивания «Экзамен»  
 Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине.  
 При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.  
 При проведении экзамена в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательство, год
Л1.1	Солонина А. И., Клионский Д. М., Меркучева Т. В., Перов С. Н.	Цифровая обработка сигналов и MATLAB: учебное пособие для вузов	5	Санкт-Петербург: БХВ - Петербург, 2014
Л1.2	Денисенко В. В.	Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием	6	М.: Горячая линия - Телеком, 2011
Л1.3	Засов В. А.	Архитектура распределенных автоматизированных систем: конспект лекций	1 Электронное издание	Самара: СамГУПС, 2011

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательство, год
Л2.1	Засов В. А.	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: метод. указ. к вып. лаб. работ по дисц. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике для обуч. по напр. подгот. 15.03.06 Мехатроника и робототехника очн. формы обуч.	1 Электронное издание	Самара: СамГУПС, 2017
Л2.2	Гусев В. Г., Гусев Ю. М.	Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов	10 6-е изд., стер.	Москва: КНОРУС, 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательство, год
Л2.3	Ахмеджанов Р. А., Чередов А. И.	Физические основы получения информации: учебное пособие для вузов	8	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2013
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательство, год
Л3.1	Засов В. А., Никоноров Е. Н., Тарабардин М. А.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Системы реального времени": для студ. спец. 230102 "АСОИиУ" очн. и заоч. форм обуч.	90	Самара: СамГУПС, 2009
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Дистанционные образовательные ресурсы СамГУПС <a href="http://do.samgups.ru/moodle/">http://do.samgups.ru/moodle/</a>			
Э2	Электронное обучение <a href="http://ww.intuit.ru/">http://ww.intuit.ru/</a>			
Э3	<a href="http://ww.exponenta.ru/">http://ww.exponenta.ru/</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Программное обеспечение LabVIEW, ADAMVIEW, MATLAB			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Размещение учебных материалов в разделе УСОСУ системы обучения Moodle: <a href="http://do.samgups.ru/moodle/">http://do.samgups.ru/moodle/</a>			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Аудитория для проведения лекций и лабораторных занятий оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.
7.2	Для проведения лабораторных работ необходимо: мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук или компьютер) современные компьютеры с лицензионным программным обеспечением.
7.3	На лекциях и лабораторных занятиях используется специализированная лаборатория кафедры «МАП» с установленным программным обеспечением LabVIEW, ADAMVIEW, MATLAB и лабораторными стендами на базе модулей ADAM-4000, ADAM-6000.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Для освоения дисциплины УСОСУ обучающемуся необходимо: выполнять лабораторные задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.5.3).</p> <p>Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому лабораторному занятию. Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных задач.</p> <p>Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.</p>	