

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.06.2025 13:50:15
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Системы сбора данных

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) Корпоративные информационные системы

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	14			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40,15	40,15	40,15	40,15
Сам. работа	95	95	95	95
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Засов В.А.;

Рабочая программа дисциплины

Системы сбора данных

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917)

составлена на основании учебного плана: 09.04.02-25-1-ИСТмКИС.plm.plx

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии Направленность (профиль) Корпоративные информационные системы

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Цифровые технологии

Зав. кафедрой к.э.н., доцент Ефимова Т.Б.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	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
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.04
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6 Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий

ОПК-6.2 Использует методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	типовые интерфейсы для организации информационного взаимодействия устройств сбора данных и объектов железнодорожного транспорта;
3.1.2	стандарты, используемые при функциональном и логическом проектировании устройств связи с объектами автоматизированных систем.
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять выбор и обоснование рациональных типовых архитектур устройств связи с объектами для конкретных транспортных приложений; оценивать метрологические характеристики и показатели эффективности различных устройств связи с объектами.
3.2.2	
3.2.3	
3.2.4	
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками отладки и тестирования аппаратных и программных средств устройств связи с объектами систем управления применяемых на железнодорожном транспорте; навыками адаптации типовых системных и прикладных программ для решения задач сбора данных для различных объектов железнодорожного транспорта
3.3.2	
3.3.3	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Основные параметры и характеристики устройств связи с объектами систем управления			
1.1	Технологии сбора данных на железнодорожном транспорте. Классификация устройств связи с объектами систем управления. /Лек/	2	1	
1.2	Основные характеристики устройств связи с объектами и стратегия их выбора /Лек/	2	1	
1.3	Изучение распределенных систем сбора данных на основе модулей ADAM-4000 /Пр/	2	2	
	Раздел 2. Измерительные преобразователи и их характеристики			
2.1	Методы и средства измерения физических величин. Основные технические характеристики измерительных преобразователей: уравнение преобразования /Лек/	2	1	
2.2	Методы и средства измерения физических величин. Основные технические характеристики измерительных преобразователей: градуировочная характеристика, чувствительность. /Пр/	2	1	
	Раздел 3. Классификация погрешностей измерительных преобразователей и методы уменьшения погрешностей			
3.1	Погрешности средств измерения. Статическая и динамическая погрешности, основная и дополнительные погрешности. Систематическая и случайная составляющие основной погрешности. /Лек/	2	2	

3.2	Методы коррекции нелинейностей статических характеристик измерительных преобразователей. /Лек/	2	1	
3.3	Динамические характеристики измерительных преобразователей: передаточная функция, комплексная чувствительность, АЧХ, ФЧХ, переходная характеристика, динамическая погрешность Методы коррекции динамических характеристик измерительных преобразователей /Пр/	2	1	
	Раздел 4. Технические и программные средства устройств связи с объектами систем управления			
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/	2	2	
4.2	Аналого-цифровые преобразователи. Основные технические характеристики и принципы работы /Лек/	2	2	
4.3	Цифроаналоговые преобразователи. Основные технические характеристики. Принципы работы /Лек/	2	2	
4.4	Коммутаторы измерительных сигналов. Структурные схемы коммутаторов, коммутирующие элементы. Усилители выборки – хранения, измерители амплитуды одиночных импульсов, измерительные усилители. /Лек/	2	2	
	Раздел 5. Методы и алгоритмы обработки результатов измерений			
5.1	Методы повышения точности средств и результатов измерений /Лаб/	2	2	
5.2	Методы и алгоритмы определения сигналов в узлах объектов, недоступных для прямых измерений /Лаб/	2	2	
5.3	Модели объектов управления в виде линейных дискретных систем /Лек/	2	2	
	Раздел 6. Методы и алгоритмы определения параметров сигналов			
6.1	Общие сведения о сигналах. Классификация сигналов. Непрерывные, дискретные и цифровые сигналы. Характеристики сигналов /Лек/	2	2	
6.2	Корреляционный анализ. Авто- и взаимная корреляционные функции. Связь между корреляционными функциями и спектрами сигналов /Лек/	2	2	
6.3	Случайные сигналы и процессы. Модели случайных процессов. Стационарные и эргодические случайные процессы. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение /Пр/	2	2	
6.4	Многоскоростная обработка сигналов. Прореживание, интерполяция, передискретизация. /Лаб/	2	2	
	Раздел 7. Особенности применения устройств связи с объектами на железнодорожном транспорте			
7.1	Организация систем сбора данных на основе модулей ADAM.Интерпрет вещей /Лаб/	2	2	
7.2	Системы сбора данных на основе Web-технологий. Промышленный интернет /Лаб/	2	2	
7.3	Беспроводные устройства связи с объектами. /Пр/	2	2	
7.4	Адаптивные методы обработки сигналов /Пр/	2	2	
	Раздел 8. Самостоятельная работа			
8.1	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	40	
8.2	Моделирование детерминированных сигналов /Ср/	2	4	
8.3	Моделирование дискретного преобразования Фурье /Ср/	2	6	
8.4	Моделирование случайных сигналов /Ср/	2	6	
8.5	Система удаленного ввода и вывода аналоговой информации /Ср/	2	6	
8.6	Моделирование работы АЦП и ЦАП /Ср/	2	6	
8.7	Изучение систем сбора данных на основе инженерного пакета LabVIEW /Ср/	2	12	

8.8	Моделирование шумоподавления в измеряемых сигналах /Ср/	2	6	
8.9	Прореживание, интерполяция, передискретизация /Ср/	2	6	
8.10	Спектральный анализ - непараметрические методы /Ср/	2	0	
8.11	Операция свертки /Ср/	2	3	
Раздел 9. Контактные часы на аттестацию				
9.1	Зачет с оценкой /КЭ/	2	0,15	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Григорьев М. В., Григорьева И. И.	Проектирование информационных систем: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024	https://urait.ru/bcode/530

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Белоголов Ю. И.	Информационное обеспечение управления процессами перевозок: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2018	https://e.lanbook.com/book

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Операционная система Microsoft® Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition Договор на поставку № 0342100004813000011.
6.2.1.2	Microsoft Windows 8 №0342100004814000045
6.2.1.3	Matlab 14 Договор № 0342100004812000038-0001013-01
6.2.1.4	Свободно распространяемое ПО 7-Zip 4.20 http://www.7-zip.org/ (GNU LGPL license)

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника"- http://www.n-t.ru
6.2.2.2	Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- https://github.com/
6.2.2.3	Портал для разработчиков электронной техники: http://www.espec.ws/
6.2.2.4	База данных «Библиотека программиста» https://proglib.io/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Система сбора данных

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

09.04.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Корпоративные информационные системы

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: **зачет с оценкой 2 семестр.**

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код достижения индикатора компетенции
ОПК-6 Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	ОПК-6.2

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр)
ОПК-6.2 Использует методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Обучающийся знает: типовые интерфейсы для организации информационного взаимодействия устройств сбора данных и объектов железнодорожного транспорта; стандарты, используемые при функциональном и логическом проектировании устройств связи с объектами автоматизированных систем.	Вопросы №(1-30)
	Обучающийся умеет: осуществлять выбор и обоснование рациональных типовых архитектур устройств связи с объектами для конкретных транспортных приложений; оценивать метрологические характеристики и показатели эффективности различных устройств связи с объектами.	Задания №(1- 9)
	Обучающийся владеет: навыками отладки и тестирования аппаратных и программных средств устройств связи с объектами систем управления применяемых на железнодорожном транспорте; навыками адаптации типовых системных и прикладных программ для решения задач сбора данных для различных объектов железнодорожного транспорта	Задания №(10-20)

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в одной из следующих форм:

- 1) Собеседование
- 2) выполнение заданий в ЭИОС Университета.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-6.2 Использует методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Обучающийся знает: типовые интерфейсы для организации информационного взаимодействия устройств сбора данных и объектов железнодорожного транспорта; стандарты, используемые при функциональном и логическом проектировании устройств связи с объектами автоматизированных систем.
Примеры вопросов Вопрос 1. Как по топологии разделяются УСО компьютерной системы? Ответы: а) централизованные; б) распределенные; в) программные; г) аппаратные; д) многофункциональные. Вопрос 2. Какие УСО проще масштабировать? Ответы: а) централизованные; б) распределенные; в) сетевые. Вопрос 3. Термины цифровой и дискретный сигналы являются синонимами? Ответы: а) да, это синонимы; б) нет, это разные формы представления сигналов. Вопрос 4. К каким из названных компьютерных шин обычно подключают устройства сбора данных? Ответы: а) PCI; б) USB; в) ISA; г) ATA; д) PCI-E. Вопрос 5. Являются ли следующие характеристики преобразователей: уравнение преобразования и градуировочная характеристика синонимами? Ответы: а) да, это синонимы; б) нет, это разные характеристики. Вопрос 6. Какие из ниже перечисленных метрологических характеристик относятся к статическим? Ответы: а) абсолютная погрешность; б) АЧХ; в) относительная погрешность; г) ФЧХ; д) аддитивная погрешность. Вопрос 7. Какие из ниже перечисленных метрологических характеристик относятся к динамическим? Ответы: а) абсолютная погрешность; б) АЧХ; в) относительная погрешность; г) ФЧХ;	

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

д) переходная характеристика.

Вопрос 8. Можно ли полностью устранить случайную погрешность измерений?

Ответы: а) Да можно, используя методы математической обработки измерений;
б) Нет полностью нельзя, возможно лишь уменьшить погрешность.

Вопрос 9. Среднее значение и среднеквадратическое отклонение относятся к точечным или интервальным оценкам случайной составляющей погрешности?

Ответы: а) к точечным оценкам;
б) к интервальным оценкам.

Вопрос 10. Доверительный интервал и доверительная вероятность относятся к точечным или интервальным оценкам случайной составляющей погрешности?

Ответы: а) к точечным оценкам;
б) к интервальным оценкам.

Вопрос 11. Для каких условий определяется основная погрешность?

Ответы: а) для нормальных условий эксплуатации;
б) для условий эксплуатации, отличных от нормальных.

Вопрос 12. Измерение напряжения вольтметром и тока амперметром относятся к прямым или косвенным измерениям?

Ответы: а) к косвенным измерениям;
б) к прямым измерениям.

Вопрос 13. Определение тепловой мощности на резисторе относится к прямым или косвенным измерениям?

Ответы: а) к косвенным измерениям;
б) к прямым измерениям.

Вопрос 14. Чем, главным образом, определяется нелинейность градуировочной характеристики потенциометрического датчика?

Ответы: а) способом намотки провода;
б) формой щеток токосъемника;
в) конечным значением сопротивления нагрузки;
г) источником напряжения, питающего датчик;
д) Конструкцией контактов датчика.

Вопрос 15. Какие из ниже перечисленных материалов используются для изготовления термометров сопротивления?

Ответы: а) никель;
б) вольфрам;
в) медь;
г) платина;
д) полупроводники.

Вопрос 16. Чувствительность каких термометров сопротивления выше – металлических или полупроводниковых?

Ответы: а) металлических;
б) полупроводниковых.

Вопрос 17. Для измерения каких физических величин используются тензодатчики?

Ответы: а) ускорений;
б) деформации;
в) силы;
г) скорости;
д) температуры.

Вопрос 18. Чувствительность каких тензодатчиков выше – металлических или полупроводниковых?

Ответы: а) металлических;
б) полупроводниковых.

Вопрос 19. Какие тензодатчики имеют более стабильные характеристики – металлические или полупроводниковые?

Ответы: а) металлических;
б) полупроводниковых.

Вопрос 20. С какой целью применяют мостовые схемы включения датчиков?

Ответы: а) для уменьшения помех;
б) для увеличения линейности характеристик;

- в) для снижения шумов датчиков;
- г) для уменьшения влияния соединительных проводов;
- д) для компенсации температуры холодного спая.

Вопрос 21. Для измерения каких физических величин применяют пьезодатчики?

- Ответы:
- а) силы;
 - б) температуры;
 - в) ускорений;
 - г) частоты вращения;
 - д) напряженности магнитного поля.

Вопрос 22. Какова погрешность преобразования 10-разрядного АЦП?

- Ответы:
- а) 2%;
 - б) 1%;
 - в) 0,5%;
 - г) 0,2%;
 - д) 0,1%.

Вопрос 23. Какое минимальное значение частоты дискретизации должно быть выбрано для сигнала с частотным диапазоном 0-1000 кГц?

- Ответы:
- а) 16 кГц;
 - б) 8 кГц;
 - в) 4 кГц;
 - г) 2 кГц;
 - д) 1 кГц.

Вопрос 24. Какая схема подключения измерительных преобразователей обеспечивает меньшую погрешность измерения – дифференциальная или с общей землей?

- Ответы:
- а) дифференциальная;
 - б) с общей землей.

Вопрос 25. Какая схема подключения измерительных преобразователей более экономична – дифференциальная или с общей землей?

- Ответы:
- а) дифференциальная;
 - б) с общей землей.

Вопрос 26. В каких узлах компьютерных систем применяется ЦАП?

- Ответы:
- а) винчестерах;
 - б) звуковых картах;
 - в) модемах;
 - г) коммуникационных портах.

Вопрос 27. Вследствие чего в коммутаторах сигналов возникает эффект «косого сечения»?

- Ответы:
- а) шумов ключей;
 - б) токов утечки ключей;
 - в) конечного времени срабатывания ключей в каналах;
 - г) конечного сопротивления открытых ключей;
 - д) помех.

Вопрос 28. В каких единицах измеряется абсолютная погрешность?

- Ответы:
- а) в процентах;
 - б) в значениях измеряемой величины;
 - в) в децибелах;

Вопрос 29. В каких единицах измеряется приведенная погрешность?

- Ответы:
- а) в процентах;
 - б) в значениях измеряемой величины;
 - в) в децибелах;

Вопрос 30. Какая характеристика сигналов измеряется функцией взаимной корреляции?

- Ответы:
- а) спектр сигналов;
 - б) степень подобия сигналов;
 - в) временные параметры сигналов;
 - г) мощность сигналов;

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-6.2 Использует методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Обучающийся умеет: осуществлять выбор и обоснование рациональных типовых архитектур устройств связи с объектами для конкретных транспортных приложений; оценивать метрологические характеристики и показатели эффективности различных устройств связи с объектами.
Примеры заданий - Изучить распределенные системы сбора данных на основе модулей ADAM-4000 - Изучить распределенные системы сбора данных на основе модулей ADAM-6000. Ввод символьной информации - Изучить пакета графического программирования ADAMVIEW для семейства модулей ADAM - Смоделировать детерминированные сигналы - Смоделировать дискретное преобразования Фурье - Изучить систему удаленного ввода и вывода аналоговой информации - Изучить систему удаленного ввода и вывода цифровой информации - Изучить систему удаленного ввода временной и частотной информации - Изучить распределенные системы контроль температуры на удалённом объекте автоматизации	
ОПК-6.2 Использует методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Обучающийся владеет: навыками отладки и тестирования аппаратных и программных средств устройств связи с объектами систем управления применяемых на железнодорожном транспорте; навыками адаптации типовых системных и прикладных программ для решения задач сбора данных для различных объектов железнодорожного транспорта
Примеры заданий - Создать УСО компьютерной системы для измерения параметров железнодорожной колеи; - Создать УСО компьютерной системы для обнаружения нагретых букс в вагонах; - Создать УСО компьютерной системы для контроля тормозной магистрали поезда; - Создать УСО компьютерной системы для управления климатом в рефрижераторах; - Создать УСО компьютерной системы для контроля условий транспортировки грузов по железной дороге; - Создать УСО компьютерной системы для контроля параметров движения поезда; - Создать УСО компьютерной системы для мониторинга контактной сети; - Создать УСО компьютерной системы для управления освещением на платформах; - Создать УСО компьютерной системы для оценки выработанного и остаточного ресурса локомотивов; - Создать УСО компьютерной системы для измерения параметров кодов АЛСН; - Создать УСО компьютерной системы для оценки выполненной локомотивом работы.	

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

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

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы по выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60 % от общего объёма заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

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

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*
- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по зачету с оценкой

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«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.

«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.

«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.