

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФИО: Гаранин Максим Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 06.05.2024 15:16:51  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

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

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Проектирование АСОИУ на транспорте

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6

зачеты 5

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	32	32	48	48
Лабораторные	32	32	16	16	48	48
Практические			16	16	16	16
Конт. ч. на аттест.			0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
Итого ауд.	48	48	64	64	112	112
Контактная работа	48,25	48,25	66,75	66,75	115	115
Сам. работа	51	51	88,6	88,6	139,6	139,6
Часы на контроль	8,75	8,75	24,65	24,65	33,4	33,4
Итого	108	108	180	180	288	288

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

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

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

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

составлена на основании учебного плана: 09.03.01-24-1-ИВТб.plm.plx

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Проектирование АСОИУ на транспорте

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 задач железнодорожного транспорта
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.10
-------------------	---------

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

ПК-2 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

ПК-2.1 Использует существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
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	
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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
	<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	
1.2	Основные характеристики устройств связи с объектами и стратегия их выбора /Лек/	5	2	
1.3	Изучение распределенных систем сбора данных на основе модулей ADAM- 4000 /Лаб/	5	2	
1.4	Изучение распределенных систем сбора данных на основе модулей ADAM- 6000. Ввод символьной информации /Лаб/	5	2	
1.5	Изучение пакета графического программирования ADAMVIEW для семейства модулей ADAM /Лаб/	5	4	
	<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	
2.2	Методы и средства измерения физических величин. Основные технические характеристики измерительных преобразователей: градуировочная характеристика, чувствительность. /Лек/	5	2	
2.3	Моделирование детерминированных сигналов /Лаб/	5	4	

2.4	Моделирование дискретного преобразования Фурье /Лаб/	5	4	
	<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	
3.2	Методы коррекции нелинейностей статических характеристик измерительных преобразователей. /Лек/	5	2	
3.3	Динамические характеристики измерительных преобразователей: передаточная функция, комплексная чувствительность, АЧХ, ФЧХ, переходная характеристика, динамическая погрешность /Лек/	5	2	
3.4	Методы коррекции динамических характеристик измерительных преобразователей /Лек/	5	2	
3.5	Система удаленного ввода и вывода аналоговой информации /Лаб/	5	4	
3.6	Система удаленного ввода и вывода цифровой информации /Лаб/	5	4	
3.7	Система удаленного ввода временной и частотной информации /Лаб/	5	4	
3.8	Контроль температуры на удалённом объекте автоматизации /Лаб/	5	4	
	<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	
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	
4.3	Аналого-цифровые преобразователи. Основные технические характеристики и принципы работы /Лек/	6	2	
4.4	Цифроаналоговые преобразователи. Основные технические характеристики. Принципы работы /Лек/	6	2	
4.5	Коммутаторы измерительных сигналов. Структурные схемы коммутаторов, коммутирующие элементы. Усилители выборки – хранения, измерители амплитуды одиночных импульсов, измерительные усилители. /Лек/	6	2	
4.6	Программирование ОРС-сервера для удалённого сбора данных /Лаб/	6	2	
4.7	Мониторинг параметров технологического процесса с использованием web-технологий /Лаб/	6	4	
4.8	Моделирование работы АЦП и ЦАП /Лаб/	6	4	
4.9	Изучение систем сбора данных на основе инженерного пакета LabVIEW /Лаб/	6	4	
4.10	Вычисление законов распределения случайных процессов /Пр/	6	2	
4.11	Операция свертки /Пр/	6	2	
	<b>Раздел 5. Методы и алгоритмы обработки результатов измерений</b>			
5.1	Методы повышения точности средств и результатов измерений /Лек/	6	2	
5.2	Методы и алгоритмы определения сигналов в узлах объектов, недоступных для прямых измерений /Лек/	6	2	
5.3	Модели объектов управления в виде линейных дискретных систем /Пр/	6	2	
5.4	Описание ЛДС во временной области /Пр/	6	2	
	<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	
6.2	Формы представления сигналов. Представление сигналов во временной и частотной областях. Преобразование Фурье. Примеры расчета преобразования Фурье. Свойства преобразования Фурье. /Лек/	6	2	
6.3	Корреляционный анализ. Авто- и взаимная корреляционные функции. Связь между корреляционными функциями и спектрами сигналов /Лек/	6	2	
6.4	Случайные сигналы и процессы. Модели случайных процессов. Стационарные и эргодические случайные процессы. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение /Лек/	6	2	
6.5	Эйлайзинговый эффект, растекание спектра и эффект квантования в цифровых системах. Шумы квантования /Лек/	6	2	
6.6	Многоскоростная обработка сигналов. Прореживание, интерполяция, передискретизация. /Лек/	6	2	
6.7	Моделирование шумоподавления в измеряемых сигналах /Лаб/	6	2	
6.8	Описание ЛДС в частотной области /Пр/	6	2	
<b>Раздел 7. Особенности применения устройств связи с объектами на железнодорожном транспорте</b>				
7.1	Организация систем сбора данных на основе модулей ADAM. Интерпрет вещей /Лек/	6	2	
7.2	Системы сбора данных на основе Web-технологий. Промышленный интернет /Лек/	6	2	
7.3	Беспроводные устройства связи с объектами. /Лек/	6	2	
7.4	Спектральный анализ - непараметрические методы /Пр/	6	2	
7.5	Спектральный анализ - параметрические методы /Пр/	6	2	
7.6	Адаптивные методы обработки сигналов /Пр/	6	2	
<b>Раздел 8. Самостоятельная работа</b>				
8.1	Подготовка к лекциям /Ср/	5	9	
8.2	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	34	
8.3	Подготовка к зачету /Ср/	5	8	
8.4	Подготовка к лекциям /Ср/	6	18	
8.5	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	6	18	
8.6	Подготовка к практическим работам /Ср/	6	25	
8.7	Подготовка РГР /Ср/	6	27,6	
<b>Раздел 9. Контактные часы на аттестацию</b>				
9.1	Зачет /КЭ/	5	0,25	
9.2	Проверка РГР /КА/	6	0,4	
9.3	Экзамен /КЭ/	6	2,35	
<b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>				
<p>Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>				

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	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	<a href="https://urait.ru/bcode/530832">https://urait.ru/bcode/530832</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Белоголов Ю. И.	Информационное обеспечение управления процессами перевозок: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/157889">https://e.lanbook.com/book/157889</a>
<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>				
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>				
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 <a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a> (GNU LGPL license)			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
6.2.2.1	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника"- <a href="http://www.n-t.ru">http://www.n-t.ru</a>			
6.2.2.2	Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- <a href="https://github.com/">https://github.com/</a>			
6.2.2.3	Портал для разработчиков электронной техники: <a href="http://www.espec.ws/">http://www.espec.ws/</a>			
6.2.2.4	База данных «Библиотека программиста» <a href="https://proglib.io/">https://proglib.io/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
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			