

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет транспорта»
(РУТ (МИИТ))

Российская открытая академия транспорта

УТВЕРЖДАЮ



Директор Российской открытой
академии транспорта

О.Н. Покусаев
2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(программа профессиональной переподготовки)

**«АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ
ТРАНСПОРТЕ»**

(по направлению подготовки (специальности) 23.05.05 Системы обеспечения
движения поездов)

г. Москва, 2021 г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа профессиональной переподготовки «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» разработана в соответствии с требованиями приказа Минобрнауки России от 01 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с учетом потребности открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (далее – ОАО «РЖД») в дополнительном профессиональном образовании работников, в чьи компетенции входят вопросы эксплуатации и обслуживания систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативных актов Российской Федерации и локальных актов ОАО «РЖД».

При составлении программы учитывались квалификационные требования к должностям: начальник отдела автоматизированной системы управления производством (АСУП) (начальник механизированной (автоматизированной) сортировочной горки), начальник цеха (участка) (начальник участка), начальник отдела материально-технического снабжения (начальник отдела (сектора)), инженер, указанные в Квалификационном справочнике руководителей, специалистов и других служащих утвержденном постановлением Минтруда России от 21 августа 1998 г. № 37 (в ред. от 12 февраля 2014 г.), и электромеханик, старший электромеханик, указанные в профессиональном стандарте, утвержденного приказом Минтруда России от РФ от 23 октября 2015 г. № 772н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по обслуживанию и ремонту устройств железнодорожной автоматики и телемеханики».

Программа разрабатывалась на основании требований образовательного стандарта высшего образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российского университета транспорта» - по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов по специализации № 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте», утвержденного приказом ректора РУТ (МИИТ) от 31 мая 2019 № 394/а и профессионального стандарта, утвержденного приказом Минтруда России от РФ от 23 октября 2015 г. № 772н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по обслуживанию и ремонту устройств железнодорожной автоматики и телемеханики».

Характеристика квалификации предусматривает следующий перечень требований к уровню подготовленности выпускника, освоившего программу:

специализация № 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»:

обеспечение выполнений технологических операций по автоматизации управления движением поездов, решать инженерные задачи, связанные с правильной эксплуатацией, проектированием и внедрением аппаратуры и компьютерных технологий в различных подразделениях железнодорожного транспорта

с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем автоматики и телемеханики с использованием систем менеджмента качества;

осуществление настройки и ремонт каналобразующих устройств автоматики и телемеханики, а также их элементов, владением принципами построения каналобразующих устройств и способами настройки их элементов, навыками обслуживания и проектирования каналобразующих устройств с использованием вычислительной техники;

поддержание заданного уровня надежности функционирования устройств железнодорожной автоматики и телемеханики для обеспечения требуемого уровня безопасности движения поездов при заданной пропускной способности железнодорожных участков и станций;

применение методов обеспечения безопасности и безотказности систем железнодорожной автоматики и телемеханики, в том числе микроэлектронных систем, настраивать, регулировать и налаживать аппаратуру, конструировать отдельные элементы и узлы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики;

владение методами анализа работы перегонных и станционных систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем диспетчерской централизации в зависимости от интенсивности поездной и маневровой работы, в том числе при неисправностях оборудования, практическими навыками по безопасному восстановлению устройств при отказах, навыками по расчету экономической эффективности устройств, основами построения и проектирования безопасных систем автоматики и телемеханики;

демонстрация знаний основ организации управления перевозочным процессом, организации и роли устройств железнодорожной автоматики и телемеханики в обеспечении безопасности движения поездов, в пропускной способности перегонов и станций, в перерабатывающей способности сортировочных горок, эксплуатационно-технических требований к системам железнодорожной автоматики, методов повышения пропускной и провозной способности железных дорог;

производственно-технологическая деятельность:

организация эксплуатации и технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, их диагностика и надзор за их безопасной эксплуатацией;

организация производственно-технологических процессов технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов;

разработка технологической документации по производству и ремонту систем обеспечения движения поездов;

надзор за качеством проведения и соблюдением технологии работ по производству, техническому обслуживанию и ремонту систем обеспечения движения поездов;

разработка и использование типовых методов расчета надежности элементов систем обеспечения движения поездов;

эффективное использование материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов.

Область профессиональной деятельности выпускников программы включает: проектирование, эксплуатацию, производство, строительство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт систем обеспечения движения поездов на железных дорогах и метрополитенах.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: устройства автоматики и телемеханики железных дорог и метрополитенов;

предприятия и организации по проектированию, конструированию, производству, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту устройств автоматики, телемеханики, конструкторско-технологические бюро и научно-исследовательские организации.

Программа содержит требования к уровню профессиональной переподготовки выпускника, результатом освоения которой будет удостоверение его права (соответствие квалификации) на ведение нового вида профессиональной деятельности в сфере эксплуатации и обслуживания систем железнодорожной автоматики и телемеханики, определенной в соответствии с целью обучения.

Программа определяет минимальный объем знаний, умений, навыков и компетенций, которыми должен обладать выпускник при выполнении производственно-технологической деятельности в сфере эксплуатации и обслуживания систем железнодорожной автоматики и телемеханики, и не рассчитана на присвоение новой квалификации.

Виды профессиональной деятельности, перечень и характеристика новых профессиональных компетенций излагаются в программе в разделе «Планируемые результаты обучения».

Целевая установка

Цель: получение компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере эксплуатации и обслуживания систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

Категория слушателей: лица, имеющие непрофильное высшее (гуманитарное) образование и квалификацию бакалавра или лица, получающие непрофильное высшее (гуманитарное) образование и квалификацию бакалавра.

Форма обучения: очно-заочная, с применением дистанционных образовательных технологий.

Срок обучения: 1000 ак. часов (в т. ч. очно - 150 ак. часов, заочно – 850 часов, с применением дистанционных образовательных технологий).

Сроки освоения программы: 40 недель.

Режим занятий: 3-4 ак. часа в день при заочном обучении, 8-10 часов в день при очном обучении.

Планируемые результаты обучения

В ходе обучения дать слушателям теоретические и практические знания в сфере эксплуатации и обслуживания систем железнодорожной автоматики и телемеханики, результатом получения которых будет формирование новых профессиональных компетенций:

Типы деятельности	Перечень профессиональных компетенций и (или) трудовых функций	Характеристика профессиональных компетенций		
		перечень знаний	перечень умений	практический опыт
производственно-технологический деятельность	ОПК-5. Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы	Знает инструкции, технологические карты, техническую документацию в области техники и технологии работы транспортных систем и сетей, организацию работы подразделений и линейных предприятий железнодорожного транспорта	Умеет разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы, осуществлять контроль соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей	Имеет навыки контроля и надзора технологических процессов
	ОПК-6. Способен организовывать проведение мероприятий по обеспечению безопасности движения	Соблюдает охрану труда и технику безопасности при организации и	Умеет планировать мероприятия с учетом требований по обеспечению	Демонстрирует знание национальной политики Российской Федерации в области транспортной

	поездов, повышению эффективности использования материально-технических, топливно-	проведении работ	безопасности движения поездов	безопасности и
	ПКО-2. Способен использовать нормативно-технические документы для контроля качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем	Применяет принципы и методы диагностирования технического состояния объектов, для оценки необходимых объемов работ по техническому обслуживанию и модернизации системы обеспечения движения поездов	Производит оценку взаимного влияния элементов системы обеспечения движения поездов и факторов, воздействующих на работоспособность и надёжность оборудования системы обеспечения движения поездов с использованием современных научно-обоснованных методик	Анализирует виды, причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов в устройствах системы
	Е/01.6 Обеспечение правильной эксплуатации, своевременного и качественного ремонта и модернизации обслуживаемого оборудования, устройств и систем ЖАТ	современные методы диагностирования оборудования, устройств и систем жат на скоростных и высокоскоростных участках железнодорожных линий 1-го, 2-го класса. возможности модернизации оборудования, устройств и систем жат на скоростных и	выбирать методы диагностирования систем, изделий, узлов и деталей оборудования и устройств жат на скоростных и высокоскоростных участках железнодорожных линий 1-го, 2-го класса. применять компьютерные технологии при диагностировании оборудования,	включение и отключение устройств и систем ЖАТ в соответствии с требованиями нормативных документов участие в ликвидации неисправностей в работе устройств, их ремонте, монтаже и регулировке, электротехнических измерениях и

		высокоскоростных участках железнодорожных линий 1-го, 2-го класса.	устройств и систем жат на скоростных и высокоскоростных участках железнодорожных линий 1-го, 2-го класса. прогнозировать техническое состояние изделий оборудования, устройств и систем жат на скоростных и высокоскоростных участках железнодорожных линий 1-го, 2-го класса с целью своевременного проведения ремонтно-восстановительных работ и повышения безаварийности эксплуатации.	испытаниях
Е/02.6 Освоение и внедрение прогрессивных методов технического обслуживания и ремонта устройств и систем ЖАТ	передовой опыт по эксплуатации, ремонту и обслуживанию устройств, оборудования и систем жат	инструкцию по технической эксплуатации устройств и систем сцб	осваивать новые способы для модернизации действующих устройств и систем жат.	периодическая проверка соответствия устройств и систем жат утвержденной технической документации
			диагностировать причины повреждений оборудования и разрабатывать	проверка вновь поступающего оборудования

			мероприятия по предупреждению аварий и производственного травматизма.	
		инструкцию по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств сцб	производить осмотры состояния пути, стрелочных переводов, устройств и систем жат	проведение ежемесячных осмотров состояния пути, стрелочных переводов
		правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации	устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности приборов, оборудования и систем жат	использование современных технологий, методов, методик и оборудования для осуществления технического обслуживания и ремонта устройств и систем жат
	Е/03.6 Организация технического обслуживания и ремонта устройств и систем ЖАТ	инструкцию по технической эксплуатации устройств и систем сцб	перспективы технического развития участка железнодорожных линий 1-5-го класса	рассмотрение и согласование планов-графиков технического обслуживания, утверждение оперативных планов на участке.

		инструкцию по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств сцб	уметь использовать производственное оборудование участка и правила его технической эксплуатации	разработка и контроль выполнения организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности движения и надежности устройств и систем жат на участке, подготовки к работе в сезонных условиях
		инструкцию по сигнализации на железных дорогах российской федерации в объеме, необходимом для выполнения своих должностных обязанностей	нормы расхода материалов, запасных частей и электроэнергии	планирование работ по внесению изменений в электрические схемы действующих устройств и систем жат по утвержденной технической документации
			организовывать своевременную подготовку производства, полную загрузку и бесперебойную работу устройств и систем жат	обеспечивать выполнение производственных заданий (работ, услуг) участком производства (сменами и бригадами)
			положение о порядке расследования и учета несчастных случаев, связанных с производством на	осуществлять оперативный контроль обеспечения материальными и энергетическими

			железнодорожном транспорте	<p>ресурсами, технически правильной эксплуатации оборудования сцб и других основных средств, экономного расходования сырья, топлива, материалов</p> <p>производить работу по изысканию и организации использования дополнительных производственных резервов повышения производительности труда, снижению трудоемкости и себестоимости работ</p>
--	--	--	----------------------------	---

По результатам обучения присвоение выпускнику новой квалификации не предусматривается. По результатам итоговой аттестации удостоверяется право (соответствие квалификации) выпускника на ведение профессиональной деятельности в сфере эксплуатации и обслуживания систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование дисциплин и тем	Трудо- емкость, ак. час. (в том числе конт. работы)	Из них занятия								Форма аттестац ии, трудоем- кость,
			лекцион-ного типа (в том числе конт. работы)		ак. час. семинарс- кого типа		практичес- кого типа (в том числе конт. работы)		консульта- ционного типа (в том числе конт. работы)		
			0	3	0	3	0	3	0	3	
1	Общий курс железнодорожного транспорта	60 (30)		48 (24)				8 (4)	2 (2)		зачет 2
1.1	Общие сведения о железнодорожном транспорте	12 (6)		12 (6)							
1.2	Устройства и технические средства железных дорог	16 (8)		16 (8)							
1.3	Организация железнодорожных перевозок и движение поездов	16 (8)		8 (4)				8 (4)			
1.4	Метрополитены	12 (6)		12 (6)							
1.5	Консультации	2 (2)							2 (2)		
1.6	Промежуточная аттестация	2									зачет 2
2	Электротехника и электроника	100 (50)		78 (42)				18 (6)	2 (2)		зачет 2
2.1	Основные законы и методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока	12 (7)		12 (7)							
2.2	Основные законы и методы расчета линейных электрических цепей однофазного тока	26 (10)		8 (4)				18 (6)			
2.3	Трехфазные цепи	12 (7)		12 (7)							
2.4	Теория четырехполюсника	12 (7)		12 (7)							
2.5	Теория сигналов. Электрические фильтры	8 (4)		8 (4)							
2.6	Классический метод расчета переходных процессов	8 (4)		8 (4)							
2.7	Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Электромагнетизм и магнитные цепи	10 (5)		10 (5)							
2.8	Основы электроники и источники питания	8 (4)		8 (4)							
2.9	Консультации	2 (2)							2 (2)		
2.10	Промежуточная аттестация	2									зачет 2
3	Теория безопасности движения поездов	80 (40)		64 (32)				12 (6)	2 (2)		зачет 2
3.1	Терминология теории безопасности движения поездов	24 (12)		24 (12)							
3.2	Научные основы экспертизы безопасности движения поездов	28 (14)		16 (8)				12 (6)			
3.3	Оценка, нормирование и контроль показателей безопасности движения поездов и рисков потерь	24 (12)		24 (12)							
3.4	Консультации	2 (2)							2 (2)		
3.5	Промежуточная аттестация	2									зачет 2
4	Теоретические основы автоматики и телемеханики	80 (44)	4 (4)	60 (30)			4 (4)	8 (2)	2 (2)		зачет 2 (2)
4.1	Основные понятия телемеханики	8 (6)	4 (4)	4 (2)							
4.2	Квантование и кодирование информации	8 (4)		8 (4)							

№ п/п	Наименование дисциплин и тем	Трудо- емкость, ак. час. (в том числе конт. работы)	Из них занятия								Форма аттестац ии, трудоем- кость,
			лекцион-ного типа (в том числе конт. работы)		ак. час. семинарс- кого типа		практичес- кого типа (в том числе конт. работы)		консульта- ционного типа (в том числе конт. работы)		
			0	3	0	3	0	3	0	3	
4.3	Организация телемеханических каналов. Передача телемеханической информации	16 (8)		4 (2)			4 (4)	8 (2)			
4.4	Техническая реализация узлов телемеханических систем	8 (4)		8 (4)							
4.5	Структуры телемеханических систем	4 (2)		4 (2)							
4.6	Основные понятия автоматического управления	8 (4)		8 (4)							
4.7	Характеристики и свойства систем управления	8 (4)		8 (4)							
4.8	Типы регуляторов. Законы регулирования.	8 (4)		8 (4)							
4.9	Выбор закона регулирования и типа регулятора	8 (4)		8 (4)							
4.10	Консультации	2 (2)							2 (2)		
4.11	Промежуточная аттестация	2 (2)									зачет 2 (2)
5	Теория линейных электрических цепей	95 (50)	6 (6)	70 (32)			4 (4)	11 (4)	2 (2)		зачет 2 (2)
5.1	Линейная электрическая цепь как модель воздействия, реакции и характеристики цепей	12 (8)	2 (2)	6 (2)			4 (4)				
5.2	Методы анализа и синтеза электрических цепей	19 (8)		8 (4)				11 (4)			
5.3	Электрические цепи с распределёнными параметрами	12 (6)	2 (2)	10 (4)							
5.4	Характеристики цепей проводных линий связи	8 (4)		8 (4)							
5.5	Параметры передачи электрических цепей как четырёхполюсников	12 (6)	2 (2)	10 (4)							
5.6	Электрические цепи со специальными частотными и временными характеристиками, их анализ и синтез	12 (6)		12 (6)							
5.7	Электрические фильтры	8 (4)		8 (4)							
5.8	Цифровые фильтры	8 (4)		8 (4)							
5.9	Консультации	2 (2)							2 (2)		
5.10	Промежуточная аттестация	2 (2)									зачет 2 (2)
6	Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте	80 (42)	8 (8)	48 (22)			4 (4)	16 (4)	2 (2)		зачет 2 (2)
6.1	Нормирование и доказательство безопасности систем обеспечения движения поездов	12 (7)	4 (4)	8 (3)							
6.2	Теория синтеза безопасных логических элементов и систем	12 (7)	4 (4)	8 (3)							

№ п/п	Наименование дисциплин и тем	Трудо- емкость, ак. час. (в том числе конт. работы)	Из них занятия								Форма аттестац ии, трудоем- кость,
			лекцион-ного типа (в том числе конт. работы)		ак. час. семинарс- кого типа		практичес- кого типа (в том числе конт. работы)		консульта- ционного типа (в том числе конт. работы)		
			О	З	О	З	О	З	О	З	
6.3	Расчеты показателей безотказности и безопасности систем обеспечения движения поездов	28 (12)		8 (4)			4 (4)	16 (4)			
6.4	Безопасный интерфейс с объектами в системе обеспечения движения поездов	12 (6)		12 (6)							
6.5	Передача ответственной информации в микроэлектронных системах	12 (6)		12 (6)							
6.6	Консультации	2 (2)							2 (2)		
6.7	Промежуточная аттестация	2 (2)									зачет 2 (2)
7	Электропитание устройств железнодорожной автоматики и телемеханики	68 (40)	8 (8)	40 (20)			4 (4)	12 (4)	2 (2)		зачет 2 (2)
7.1	Общие принципы распределения электрической энергии	10 (5)		10 (5)							
7.2	Химические источники тока	14 (9)	4 (4)	10 (5)							
7.3	Системы электропитания	14 (9)	4 (4)	10 (5)							
7.4	Элементы систем электропитания	26 (13)		10 (5)			4 (4)	12 (4)			
7.5	Консультации	2 (2)							2 (2)		
7.6	Промежуточная аттестация	2 (2)									зачет 2 (2)
8	Автоматика и телемеханика на перегонах	75 (40)	8 (8)	32 (12)			12 (12)	19 (4)	2 (2)		зачет 2 (2)
8.1	Основные этапы развития отечественных систем интервального регулирования движения поездов	8 (5)	4 (4)	4 (1)							
8.2	Принципы построения систем автоблокировки с тональными рельсовыми цепями (АБТ, АБТЦ и АБТЦ-М)	27 (8)		8 (4)				19 (4)			
8.3	Микроэлектронные системы автоблокировки	12 (9)	4 (4)	4 (1)			4(4)				
8.4	Автоматический диспетчерский контроль	12 (7)		8 (3)			4 (4)				
8.5	Локомотивные системы обеспечения безопасности движения поездов и авторегулировки скорости	12 (7)		8 (3)			4 (4)				
8.6	Консультация	2 (2)							2 (2)		
8.7	Промежуточная аттестация	2 (2)									зачет 2 (2)
9	Эксплуатационные основы систем и устройств автоматики и телемеханики	75 (38)	4 (4)	44 (20)			4 (4)	19 (8)	2 (2)		зачет 2

№ п/п	Наименование дисциплин и тем	Трудо-емкость, ак. час. (в том числе конт. работы)	Из них занятия								Форма аттеста-ции, трудо-ем-кость,		
			лекцион-ного типа (в том числе конт. работы)		ак. час. семинарс-кого типа		практичес-кого типа (в том числе конт. работы)		консульта-ционного типа (в том числе конт. работы)				
			О	З	О	З	О	З	О	З			
11.2	Организация каналов связи между линейными пунктами, центральным постом и единым диспетчерским центром управления	16 (8)		16 (8)									
11.3	Проектирование и эксплуатация микропроцессорных систем диспетчерской централизации	39 (20)		16 (10)			4 (4)	19 (6)					
11.4	Консультация	2 (2)							2 (2)				
11.5	Промежуточная аттестация	2 (2)											зачет 2 (2)
12	Опыт эксплуатации современных систем и устройств железнодорожной автоматики	108 (56)	4 (4)	56 (28)			4 (4)	40 (16)	2 (2)				зачет 2 (2)
12.1	Оценка надежности и безопасности функционирования систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики	20 (10)	4 (4)	16 (6)									
12.2	Оценка остаточного ресурса систем железнодорожной автоматики и телемеханики	20 (10)		20 (10)									
12.3	Методика оценки деятельности структурных подразделений хозяйства автоматики и телемеханики по показателям надежности и безопасности функционирования обслуживаемых систем и устройств	64 (32)		20 (12)			4 (4)	40 (16)					
12.4	Консультация	2 (2)							2 (2)				
12.5	Промежуточная аттестация	2 (2)											зачет 2 (2)
13	Итоговая аттестация	4 (4)											междис-ципли-нарный экзамен 4 (4)
	ИТОГО	1000 (526)	54 (54)	636 (306)			52 (52)	206 (70)	24 (24)				28 (20)

О – очная форма обучения;

З – заочная форма обучения.

ИТОГО по очной форме обучения: 54+52+24+20=150 ак.часов.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК*

№ П/П	Наименование дисциплин	Трудоёмкость, час	Количество академических часов по учебным неделям (Н) и дням (Д)																		
			Заочное (с применением дистанционных образовательных технологий) обучение																		
			Н 1	Н 2	Н 3	Н 4	Н 5	Н 6	Н 7	Н 8	Н 9	Н 10	Н 11	Н 12	Н 13	Н 14	Н 15	Н 16	Н 17	Н 18	Н 19
1	Общий курс железнодорожного транспорта	60 (30)	24	24	10																
2	Электротехника и электроника	100 (50)			12	24	24	24	14												
3	Теория безопасности движения поездов	80 (40)							8	24	24	22									
4	Теоретические основы автоматики и телемеханики	80 (44)										22	22	24							
5	Теория линейных электрических цепей	95 (50)													24	24	24	9			
6	Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте	80 (42)																13	22	22	
7	Электропитание устройств железнодорожной автоматики и телемеханики	68 (40)																			
8	Автоматика и телемеханика на перегонах	75 (40)																			
9	Эксплуатационные основы систем и устройств автоматики и телемеханики	75 (38)																			
10	Станционные системы автоматики и телемеханики	100 (52)																			
11	Диспетчерская централизация	75 (40)																			
12	Опыт эксплуатации современных систем и устройств железнодорожной автоматики	108 (56)																			
13	Итоговая аттестация	4 (4)																			
	ИТОГО		24	24	22	24	24	24	22	24	24	22	22	22	24	24	24	24	22	22	22

№ П/П	Наименование дисциплин	Трудоём- кость, час	Количество академических часов по учебным неделям (Н) и дням (Д)																	
			Заочное (с применением дистанционных образовательных технологий) обучение																	
			Н 20	Н 21	Н 22	Н 23	Н 24	Н 25	Н 26	Н 27	Н 28	Н 29	Н 30	Н 31	Н 32	Н 33	Н 34	Н 35	Н 36	Н 37
1	Общий курс железнодорожного транспорта	60 (30)																		
2	Электротехника и электроника	100 (50)																		
3	Теория безопасности движения поездов	80 (40)																		
4	Теоретические основы автоматики и телемеханики	80 (44)																		
5	Теория линейных электрических цепей	95 (50)																		
6	Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте	80 (42)	7																	
7	Электропитание устройств железнодорожной автоматики и телемеханики	68 (40)	17	24	11															
8	Автоматика и телемеханика на перегонах	75 (40)			11	24	16													
9	Эксплуатационные основы систем и устройств автоматики и телемеханики	75 (38)					6	24	22	13										
10	Станционные системы автоматики и телемеханики	100 (52)								10	22	22	22							
11	Диспетчерская централизация	75 (40)												22	22	19				
12	Опыт эксплуатации современных систем и устройств железнодорожной автоматики	108 (56)														4	22	24	24	22
13	Итоговая аттестация	4 (4)																		
	ИТОГО		24	24	22	24	22	24	22	23	22	22	22	22	22	23	22	24	24	22

№ П/П	Наименование дисциплин	Количество академических часов по учебным неделям (Н) и дням (Д)														
		Очное обучение														
		Н38					Н39					Н40				
		Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	Д7	Д8	Д9	Д10	Д11	Д12	Д13	Д14	Д15
1	Общий курс железнодорожного транспорта	2														2
2	Электротехника и электроника	2														2
3	Теория безопасности движения поездов	2														2
4	Теоретические основы автоматики и телемеханики	4	8													12
5	Теория линейных электрических цепей		2	10	2											14
6	Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте				8	8										16
7	Электропитание устройств железнодорожной автоматики и телемеханики					2	10	4								16
8	Автоматика и телемеханика на перегонах							6	10	8						24
9	Эксплуатационные основы систем и устройств автоматики и телемеханики									2	8					10
10	Станционные системы автоматики и телемеханики										2	10	10	2		24
11	Диспетчерская централизация												8	4		12
12	Опыт эксплуатации современных систем и устройств железнодорожной автоматики													6	6	12
13	Итоговая аттестация														4	4
	ИТОГО	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	150

* Не планируется обучение в праздничные дни.

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

Дисциплина 1. Общий курс железнодорожного транспорта

Тема 1.1. Общие сведения о железнодорожном транспорте

Характеристика железнодорожного транспорта, его значение в развитии экономики страны и место в единой транспортной системе. Структура управления железнодорожным транспортом. Основы проектирования и постройки железных дорог. Габариты.

Тема 1.2. Устройства и технические средства железных дорог

Путь и путевое хозяйство. Электроснабжение железных дорог. Подвижной состав. Локомотивное и вагонное хозяйство. Автоматика и телемеханика, связь. Раздельные пункты

Тема 1.3. Организация железнодорожных перевозок и движение поездов

Планирование и организация перевозок и коммерческой работы. Организация вагонопотоков и движения поездов. График движения поездов. Пропускная и провозная способность железных дорог. Руководство движением поездов. Основные технико-экономические показатели работы железных дорог. Применение вычислительной техники на железнодорожном транспорте.

Практическое занятие № 1 (в количестве 8 часов). Планирование и организация перевозок

Определить время оборота вагонов на направлении полигона железной дороги и ускорение оборота вагона при реализации одной из мер: увеличение скорости, вагонного плеча, сокращение простоя вагонов на станциях, уменьшение порожнего пробега вагонов. Определить сокращение потребности в вагонном парке на отделении дороги в результате ускорения оборота вагона. Определить долю времени, приходящуюся на каждый элемент оборота вагона: в движении, на технических станциях, на станциях погрузки и выгрузки, на промежуточных станциях. Построить схему полигона железной дороги и показать на ней: оборот вагона, порожний и груженный рейсы вагона.

Тема 1.4. Метрополитены

Назначение и классификация линий метрополитенов. Краткие сведения о комплексе сооружений, устройств и оборудовании метрополитенов

Дисциплина 2. Электротехника и электроника

Тема 2.1. Основные законы и методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока

Электрическая энергия, особенности ее производства, распределения и области применения. Основные этапы развития электротехники. Роль электротехники и электроники в развитии автоматизации производственных процессов и систем управления. Электрическая цепь и ее элементы. Классификация элементов электрических цепей, их свойства и характеристики. Представление реального источника электрической энергии схемой замещения. Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные, с одним и несколькими источниками энергии, с сосредоточенными и распределенными параметрами. Законы Ома и Кирхгофа и их применение для расчета

электрических цепей постоянного тока. Число независимых уравнений по первому и второму законам Кирхгофа. Распределение потенциала в электрических цепях. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Баланс мощностей для электрической цепи. Анализ цепей с одним источником энергии при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов методом эквивалентных преобразований. Преобразование различных видов, в том числе преобразование «треугольника» сопротивлений в эквивалентную «звезду» и наоборот. Принцип наложения и метод наложения. Расчет токов от действия каждой электродвижущей силы (ЭДС), определение токов в ветвях сложной электрической цепи. Метод контурных токов и его применение к расчету электрических цепей постоянного тока. Собственные и взаимные сопротивления контуров. Связь контурных токов с токами ветвей. Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения. Тепловое действие электрического тока.

Тема 2.2. Основные законы и методы расчета линейных электрических цепей однофазного тока

Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока. Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами. Векторные диаграммы. Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами. Три формы записи комплексных чисел. Алгебра комплексных чисел. Цепь синусоидального тока с двухполюсным элементом (резистором, идеальной катушкой, идеальным конденсатором): напряжение, ток, разность фаз напряжения и тока, мощность, векторная диаграмма. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Полное сопротивление. Закон Ома. Разность фаз напряжения и тока. Три случая векторных диаграмм. Активная, реактивная и полная мощности. «Треугольники» напряжений, сопротивлений, мощностей. Параллельное соединение приемников в цепи синусоидального тока. «Треугольники» токов, проводимостей и мощностей. Векторные диаграммы цепи (три случая). Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения. Резонанс напряжений и резонанс токов. Векторные диаграммы. Резонансные кривые и добротность контура. Частотные характеристики. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Аналогии с цепями постоянного тока. Комплексная мощность и баланс мощностей в цепях синусоидального тока. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях. Коэффициент мощности и его влияние на технико-экономические показатели электроустановок. Способы повышения коэффициента мощности. Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной) связью. Индуктивно связанные элементы цепи. Электродвижущая сила взаимной индукции. Коэффициент связи. Расчет электрических цепей с индуктивной связью. Составление уравнений по первому и второму законам Кирхгофа.

Трансформатор без ферромагнитного сердечника: уравнения, эквивалентная схема замещения, векторная диаграмма, коэффициент трансформации и вносимые сопротивления.

Практическое занятие № 2 (в количестве 18 часов). Основные законы и методы расчета линейных электрических цепей однофазного тока

Задача №1. Выполнить расчет линейных электрических цепей постоянного и переменного тока: расчет разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с несколькими источниками электрической энергии; расчет разветвленной цепи синусоидального тока; расчет трехфазной цепи.

Задача №2. Выполнить расчет переходных процессов классическим методом, расчет магнитных цепей постоянного тока, расчет выпрямителя источника питания электронных устройств: расчет переходных процессов в линейных цепях при постоянной ЭДС источника; расчет разветвленной магнитной цепи при постоянных токах; расчет выпрямителя источников электропитания электронных устройств.

Тема 2.3. Трехфазные цепи

Трехфазная система ЭДС. Элементы трехфазных цепей. Простейший трехфазный генератор. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузки при наличии нейтрального провода и без него. Векторные диаграммы. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «треугольником». Определение фазных и линейных токов при симметричной и несимметричной нагрузках. Векторные диаграммы. Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.

Тема 2.4. Теория четырехполюсника

Основные понятия и определения. Классификация четырехполюсников. Уравнения пассивного четырехполюсника. Режимы работы и схемы замещения пассивного четырехполюсника. Определение коэффициентов четырехполюсника по входным сопротивлениям. Характеристическое сопротивление и постоянные передачи четырехполюсника.

Тема 2.5. Теория сигналов. Электрические фильтры

Классификация воздействий в электрических цепях и основные сведения по теории сигналов. Генераторы синусоидальных и импульсных сигналов. Периодические негармонические воздействия. Причины возникновения и представление их рядами Фурье. Максимальные, средние и действующие значения периодических негармонических ЭДС, напряжений и токов. Коэффициенты, характеризующие форму периодических негармонических кривых. Мощность в цепях негармонического тока. Расчет электрических цепей при периодических негармонических воздействиях. Применение комплексного метода. Резонансные явления. Электрические фильтры. Назначение и типы фильтров. Анализ простейших частотно-избирательных цепей при последовательном (параллельном) включении реактивных элементов. Резонансные и частотные характеристики. Электрические схемы и принципы

работы простейших сглаживающих и резонансных устройств.

Тема 2.6. Классический метод расчета переходных процессов

Основные понятия о переходных процессах в линейных электрических цепях. Основы классического метода расчета переходных процессов. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений. Законы коммутации. Переходный процесс при включении цепи с R и L на постоянное напряжение. Уравнение и графики тока и напряжения на индуктивности. Постоянная времени цепи, практическая длительность переходного процесса. Переходный процесс при коротком замыкании участка цепи с R и L, находящегося под током. Уравнения и графики тока. Переходный процесс при включении цепи с R и C на постоянное напряжение. Уравнения и графики тока и напряжения на конденсаторе. Постоянная времени цепи. Переходные процессы в цепи с R, L и C при включении ее на постоянное напряжение. Уравнения и графики тока и напряжений на емкости и индуктивности. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях при их подключении к источнику синусоидального напряжения

Тема 2.7. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Электромагнетизм и магнитные цепи

Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Магнитная индукция и намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитный поток и его свойства. Ферромагнитные и неферромагнитные материалы. Кривые намагничивания и гистерезисные петли ферромагнитных материалов. Закон полного тока. Магнитодвижущая сила (МДС). Определение положительного направления МДС. Разновидности магнитных цепей. Схемы замещения магнитных цепей. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Магнитное сопротивление. Сходство магнитной цепи с электрической и различие между ними. Расчет неразветвленных магнитных цепей:

- а) определение МДС по заданному магнитному потоку;
- б) определение магнитного потока по заданной МДС.

Катушка с ферромагнитным сердечником при синусоидальном напряжении питания. Форма кривой тока в катушке с учетом гистерезиса и насыщения. Эквивалентный синусоидальный ток и схема замещения катушки с ферромагнитным сердечником. Расчет параметров схемы замещения. Векторная диаграмма. Электромагнитные процессы. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в контуре. Правило Ленца. ЭДС, индуцируемая в проводнике, движущемся в магнитном поле. Собственная индуктивность. ЭДС самоиндукции. Взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции. Энергия и механические силы в электромеханических системах. Энергия магнитного поля катушки. Сила тяги электромагнита.

Тема 2.8. Основы электроники и источники питания

Общие сведения о полупроводниках. Характеристики и параметры полупроводниковых приборов. Диоды и транзисторы. Микроэлектронные приборы. Принцип действия, основные характеристики и область применения. Интегральные микросхемы: классификация и назначение. Источники питания

электронных. Принципы построения источников. Выпрямители источников электропитания. Структура, классификация и основные параметры. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Усилительные каскады: классификация и основные характеристики. Анализ работы однокаскадных усилителей: коэффициент усиления, амплитудно-частотные характеристики. Режимы работы и температурная стабилизация. Генераторы синусоидальных и импульсных сигналов. Общие сведения о цифровых электронных устройствах. Понятие об аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях. Микропроцессорные средства.

Дисциплина 3. Теория безопасности движения поездов

Тема 3.1. Терминология теории безопасности движения поездов

Ответственные технологические процессы. Состояния ответственных технологических процессов. Дестабилизирующие и поражающие факторы ответственных технологических процессов. Безопасность ответственных технологических процессов и риски потерь. Перевозочные процессы. Характеристика перевозочных процессов. Состояния перевозочных процессов. Дестабилизирующие факторы перевозочных процессов. Безопасность перевозочного процесса и риски потерь. Процесс движения поезда. Состояния процесса движения поезда. Дестабилизирующие факторы процесса движения. Поражающие факторы. Безопасность движения поезда и риски потерь.

Тема 3.2. Научные основы экспертизы безопасности движения поездов

Методология анализа безопасности движения поездов. Идентификация опасных дестабилизирующих факторов методом сравнения. Формализованные методы идентификации опасных отказов. Характеристики опасных дестабилизирующих факторов. Апостериорный анализ безопасности. Методы определительных испытаний. Априорный анализ. Методы экспертных оценок. Байесовские методы анализа безопасности. Метод дерева событий.

Практическое занятие № 3 (в количестве 12 часов). Расчет показателей $C_{\text{сум}}$ и $P_{\text{ОИ}}$, построение матрицы рисков для ОИ.

Риск функционирования объекта инфраструктуры (ОИ) определяется соотношением вероятностью риска по безотказности $P_{\text{ОИ}}$, а также возможной величиной ущерба из-за задержек поездов и устранения отказов $C_{\text{сум}}$. В качестве ОИ в задаче рассматривается железнодорожная станция. Исходные данные для определения риска по безотказности для ОИ приведены (в качестве элемента ОИ рассматривается эталонный комплекс управления стрелкой). Необходимо рассчитать показатели $C_{\text{сум}}$ и $P_{\text{ОИ}}$, построить матрицу рисков для ОИ и сделать выводы по матрице. С помощью одного из известных методов произведен анализ дестабилизирующих факторов $F_{\text{кп}}$ и возможности их влияния на переход процесса движения поезда в некоторое опасное состояние $S_{\text{ок}}$.

Тема 3.3. Оценка, нормирование и контроль показателей безопасности движения поездов и рисков потерь

Элементы комплексного управления надежностью, рисками, стоимостью жизненного цикла на железнодорожном транспорте. Показатели безопасности.

Факторы, влияющие на надежность и безопасность объекта. Общие положения. Категории факторов. Факторы железнодорожного транспорта. Человеческий фактор. Оценка факторов. Риск. Понятие риска. Анализ риска. Контроль уровня опасности. Идентификация и рассмотрение опасностей исходя из проекта. Оценка и приемлемость риска. Полнота безопасности. Общие положения. Распределение требований к полноте безопасности. Уровни полноты безопасности. Нормирование показателей безопасности движения и рисков потерь. Принципы нормирования показателей безопасности. Контроль показателей безопасности.

Дисциплина 4. Теоретические основы автоматике и телемеханики

Тема 4.1. Основные понятия телемеханики

Способы управления удаленными объектами. Классификация и структуры телемеханических систем. Системы телеуправления, телесигнализации, телерегулирования и телеизмерения. Телемеханические сигналы, импульсные признаки. Виды селекции.

Тема 4.2. Квантование и кодирование информации

Основные понятия об информации. Переносчики информации. Виды сообщений и квантование. Квантование по уровню, по времени, по уровню и времени. Классификация и характеристики кодов. Помехоустойчивость и помехозащищенность. Коды без избыточности, их построение и применение. Простой двоичный код, код Грея. Коррекция ошибок в избыточных кодах. Коды с обнаружением ошибок. Код с контролем четности, код с постоянным весом. Код с повторением, корреляционный код, код с инверсией. Код Бергера. Коды с исправлением ошибок. Код Хемминга. Систематические коды. Циклические коды.

Тема 4.3. Организация телемеханических каналов. Передача телемеханической информации

Каналы связи по физическим проводным линиям связи. Уплотнение каналов связи при передаче информации по проводным линиям связи. Каналы связи по линиям электроснабжения. Модемы. Цифровые радиоканалы связи. Волоконно-оптические каналы связи. Основные понятия о принципах передачи телемеханической информации. Методы модуляции телемеханических сигналов. Передача информации с повторением. Передача информации с обратной связью. Методы борьбы с помехами.

Практическое занятие № 4. (в количестве 12 часов). Телемеханические каналы связи и системы автоматического регулирования

В процессе выполнения задания студенту необходимо:

1. Разработать устройства организации телемеханического канала связи между пунктом управления и объектом управления, осуществить их настройку и исследовать их характеристики. Для этого:
 - синтезировать структурные схемы кодирующего и декодирующего устройства для передачи сообщений по телемеханическому каналу в заданном помехозащищенном коде;
 - разработать модели канала связи с возможностью имитации ошибок при передаче данных, а также анализатора, для оценки достоверности передачи

данных при наличии ошибок;

– рассчитать корректирующие способности заданного помехозащитного кода и оценить достоверность передачи данных при известной вероятности одиночных искажений символов.

2. Для объекта управления с заданными характеристиками разработать структурную схему системы автоматического регулирования замкнутого типа, осуществить её настройку и анализ качества регулирования. Для этого:

– по кривой разгона определить характеристики объекта управления;

– выбрать тип регулятора и настроить его параметры для обеспечения заданных показателей качества переходного процесса, снять и проанализировать характеристики процесса регулирования.

3. Синтезировать модель передачи параметров технологического процесса по заданной программе и получить график процесса регулирования при отсутствии искажений в канале связи;

4. Сформировать перечень технических характеристик разработанной системы.

5. Сформулировать выводы по работе.

Тема 4.4. Техническая реализация узлов телемеханических систем

Структура телемеханической системы. Линейные устройства. Реализация узлов телемеханических систем. Распределители. Программируемые распределители. Генераторы. Кодеры. Декодеры.

Тема 4.5. Структуры телемеханических систем

Методы синхронизации систем. Построение систем с распределительной, кодовой и кодово-распределительной селекцией. Применение микропроцессоров в телемеханике.

Тема 4.6. Основные понятия автоматического управления

Общая характеристика объектов и систем автоматического управления (САУ). Принципы автоматического управления. Структура систем автоматического управления. Классификация систем автоматического управления. Автоматические системы. Оптимальные САУ. Адаптивные системы. Понятие о нелинейных и импульсных системах, их особенности и характеристики. Измерительные элементы, управляющие органы, исполнительные устройства. Системы САУ на железнодорожном транспорте.

Тема 4.7. Характеристики и свойства систем управления

Методы описания свойств систем управления. Статические характеристики. Динамические характеристики. Типовые звенья систем регулирования. Передаточная функция. Определение параметров переходных характеристик. Типовые процессы регулирования. Устойчивость систем управления. Показатели качества процесса управления.

Тема 4.8. Типы регуляторов. Законы регулирования

Двухпозиционные регуляторы. Трех- и многопозиционные регуляторы. П-, ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторы. Адаптивные регуляторы.

Тема 4.9. Выбор закона регулирования и типа регулятора

Методы настройки регуляторов. Определение динамических характеристик объекта регулирования. Рекомендации по выбору закона регулирования и типа регулятора. Направление действия регулятора, объекта

регулирования и исполнительного механизма. Определение оптимальных настроек регуляторов. Установка параметров регулирования без знания характеристик объекта регулирования. Ручная настройка параметров регулирования по переходной функции. Метод Циглера-Никольса разомкнутой системы с самовыравниванием и без самовыравнивания. Метод Циглера-Никольса для замкнутой системы. Метод для затухающих колебаний. Метод Кохен-Кунса. Метод настройки каскадных регуляторов. Метод настройки двухсвязанных регуляторов.

Дисциплина 5. Теория линейных электрических цепей

Тема 5.1. Линейная электрическая цепь как модель воздействия, реакции и характеристики цепей

Частотное, операторное и временное представление сигналов. Импульсные сигналы и их представление. Характеристики электрических цепей как реакции на воздействие определённого сигнала. Связь между частотными и временными характеристиками. Электрические цепи при импульсных воздействиях. Параметрические электрические цепи. Переменные ёмкость и индуктивность. Принципы построения параметрических усилителей и генераторов.

Практическое занятие № 5 (в количестве 4 часов). Исследование передаточных частотных характеристик в цепях первого порядка

Цель работы Экспериментально и расчетным путем получить передаточные амплитудно-частотные (АЧХ) и фазо-частотные (ФЧХ) характеристики простейших цепей.

Тема 5.2. Методы анализа и синтеза электрических цепей

Примеры разветвлённых цепей в устройствах автоматики и телемеханики. Определение входных сопротивлений и проводимостей. Матрицы сопротивлений и проводимостей разветвлённой цепи. Определение входных и передаточных функций по графу цепи. Электрическая цепь как многополюсник. Методы анализа и синтеза двухполюсных и четырёхполюсных цепей. Уравнения и схемы замещения электрической цепи четырёхполюсника. Соединения четырёхполюсников и определение параметров соединения по параметрам составляющих четырёхполюсников. Рабочие коэффициенты и функции передачи. Характеристика цепей с переменными параметрами.

Практическое занятие № 6 (в количестве 11 часов). Синтез линейных электрических цепей систем железнодорожной автоматики и телемеханики

Произвести синтез линейной электрической рельсовой цепи по условиям выполнения нормального и шунтового режимов работы с учетом воздействия наиболее неблагоприятных внешних факторов.

Как правило исходными данными при синтезе рельсовой цепи являются первичные параметры двухпроводной симметричной рельсовой линии: удельное сопротивление изоляции - $r_{и}$, Ом*кми ее полное удельное сопротивление $z_{п}$, Ом/км, которое зависит как от частоты сигнального тока f_c в рельсах, так и от их типа (типоразмера).

В свою очередь, частота сигнального тока зависит от рода тяги, способа кодирования информационных сообщений и особенностей защиты

передаваемых сообщений. В связи с вышесказанным, выполнение проекта разбивается на несколько промежуточных этапов:

- а. Определение полного удельного сопротивления двухпроводной рельсовой линии.
- б. Определение вторичных параметров рельсовой линии.
- в. Расчет и построение графика зависимости от длины рельсовой цепи модуля максимального сопротивления передачи $Z_{\text{по макс}}$ основной схемы замещения электрической рельсовой цепи в нормальном режиме для разных сопротивлений по концам рельсовой линии.
- г. Расчет и построение графика зависимости от длины рельсовой цепи минимального сопротивления передачи $Z_{\text{по мин}}$ основной схемы замещения электрической рельсовой цепи в шунтовом режиме для разных сопротивлений по концам рельсовой линии.
- д. Определение длин рельсовой цепи и величин сопротивлений по концам рельсовой цепи по условиям выполнения нормального и шунтового режимов.

Тема 5.3. Электрические цепи с распределёнными параметрами

Первичные параметры и уравнения однородной электрической линии. Уравнения линии в установившемся режиме гармонического переменного тока. Волновые процессы в линии. Волновые параметры. Распределение напряжения и тока вдоль линии. Однородная линия как четырёхполюсник. Неоднородные линии. Линии индуктивной связи.

Тема 5.4. Характеристики цепей проводных линий связи

Волновые параметры цепей телесигнализации и телеуправления. Зависимость их от частоты тока и других факторов. Временные характеристики и рабочие параметры однородной линии связи. Использование направленных графов для определения рабочих параметров передачи.

Тема 5.5. Параметры передачи электрических цепей как четырёхполюсников

Собственные параметры передачи четырёхполюсника. Рабочие параметры четырёхполюсников и их выражение через собственные параметры передачи. Волновые матрицы передачи.

Тема 5.6. Электрические цепи со специальными частотными и временными характеристиками, их анализ и синтез

Виды аппроксимации, применяемые при синтезе цепей. Способы реализации. Частотные зависимости сопротивлений и проводимостей двухполюсных цепей и методы их исследования. Построение двухполюсников по заданным частотным характеристикам. Схемы простейших фильтрующих и корректирующих RC- и LC-цепей и их характеристики. Активные RC-фильтры, способы их построения. Фильтры с обратной связью. Фильтры с частотнозависимыми отрицательными сопротивлениями. Корректоры амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик. Цепи задержки и формирования коротких импульсов.

Тема 5.7. Электрические фильтры

Цепочечные фильтры. Фильтры нижних и верхних частот, полосовые

фильтры типа k . Преобразования масштаба частот. Влияние потерь и несогласованности нагрузки на характеристики фильтров. Звенья фильтров типа m . Частотные фильтры в виде связанных контуров. Мостовые фильтры. Электромеханические фильтры. Чувствительность фильтров к изменениям параметров элементов.

Тема 5.8. Цифровые фильтры

Применение цифровых фильтров в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики. Дискретный фильтр как линейная модель цифрового фильтра. Построение схемы цифрового фильтра по заданной импульсной характеристике. Нерекурсивные и рекурсивные фильтры. Канонические схемы цифровых фильтров. Расчёт элементов схем по заданным частотным характеристикам. Аппаратная и программная реализация цифровых фильтров.

Дисциплина 6. Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте

Тема 6.1. Нормирование и доказательство безопасности систем обеспечения движения поездов

Оценка безопасности систем обеспечения движения поездов. Методы нормирования показателей безопасности. Методология доказательства безопасности систем обеспечения движения поездов. Сертификация систем обеспечения движения поездов.

Тема 6.2. Теория синтеза безопасных логических элементов и систем

Безопасные логические элементы. Концепция безопасности. Классификация схем безопасных логических элементов. Автогенераторные логические элементы. Самопроверяемые элементы. Обеспечение безопасности релейных схем с помощью элементов с несимметричным отказом.

Тема 6.3. Расчёты показателей безотказности и безопасности систем обеспечения движения поездов

Методы повышения надёжности и безопасности микросистем. Структурные методы обеспечения безопасности технических средств. Анализ двухканальных систем. Дублирование двухканальных систем. Сравнение избыточных безопасных структур. Учет надёжности устройств контроля при расчёте показателей безотказности и безопасности. Расчёт показателей надёжности систем со сложной структурой. Методы парирования опасных отказов с автоконтролем. Влияние периодического контроля на показатели безопасности.

Практическое занятие № 7 (в количестве 20 часов). Анализ и расчёт различных структур обеспечения надёжности и безопасности

Предложено два варианта построения микропроцессорных СЖАТ:

1. Трёхканальная (мажоритарная) система.
2. Дублированная резервированная структура микропроцессорных систем.

Необходимо заполнить таблицу истинности элементов сравнения. На основании данных таблиц построить схемы расчёта надёжности систем и, используя графический метод, определить какой из предложенных вариантов эффективнее с точки зрения надёжности и безопасности.

Тема 6.4. Безопасный интерфейс с объектами в системе обеспечения движения поездов

Требования к специализированным устройствам сопряжения с объектами. Классификация элементов сопряжения. Устройства включения исполнительных реле. Бесконтактное устройство сопряжения с объектами. Безопасный ввод информации и обеспечение помехозащищенности систем обеспечения движения поездов.

Тема 6.5. Передача ответственной информации в микроэлектронных системах

Способы передачи ответственной информации. Методы обеспечения достоверности передачи ответственных телемеханических команд. Самопроверяемый контроль кодов. Надежная дешифрация кодов.

Дисциплина 7. Электропитание устройств железнодорожной автоматики и телемеханики

Тема 7.1. Общие принципы распределения электрической энергии

Понятие о Правилах устройства электроустановок. Производство и распределение электрической энергии. Основные требования к устройствам электроснабжения. Нормы качества электрической энергии.

Тема 7.2. Химические источники тока

Первичные и вторичные химические источники тока, характеристики. Аккумуляторы. Виды аккумуляторов. Характеристики аккумуляторов, особенности их применения.

Тема 7.3. Системы электропитания

Общие положения. Автономная система питания. Буферная система питания. Безаккумуляторные и комбинированные системы питания. Выпрямители переменного тока. Преобразователи частоты.

Тема 7.4. Элементы систем электропитания

Принципы стабилизации и преобразования постоянного напряжения. Линейные и импульсные стабилизаторы и преобразователи постоянного напряжения. Назначение и основные параметры источников бесперебойного питания. Принципы построения и функциональные узлы источников бесперебойного питания.

Практическое занятие № 8 (в количестве 16 часов). Расчет электропитающей установки дома связи

При выполнении работы ставятся две основные задачи:

1. Самостоятельно, по рекомендованной литературе изучить системы электропитания устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, разработать и рассчитать электропитающую установку для заданной системы с применением типовых элементов и технических решений.

2. Провести расчет электрических параметров ЭПУ.

Схему питающей панели целесообразно совместить со структурной схемой ЭПУ. На схеме необходимо указать распределение нагрузок распределительной панели.

Расчет электрических параметров элементов или узлов ЭПУ необходимо провести с использованием ЭВМ.

Дисциплина 8. Автоматика и телемеханика на перегонах

Тема 8.1. Основные этапы развития отечественных систем интервального регулирования движения поездов

Роль перегонных устройств автоматики и телемеханики в обеспечении безопасности движения поездов и повышении пропускной способности участков железных дорог. Основные положения ПТЭ, Инструкции по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации и Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации.

Тема 8.2. Принципы построения систем автоблокировки с тональными рельсовыми цепями (АБТ, АБТЦ и АБТЦ-М)

Назначение, классификация и область применения систем автоблокировки. Особенности технической реализации логических связей в проводных и беспроводных системах автоблокировки. Принципы построения автоблокировки с тональными рельсовыми цепями (АБТ, АБТЦ и АБТЦ-М). Системы электропитания устройств автоблокировки.

Практическое занятие № 9 (в количестве 19 часов). Оборудование участка железной дороги перегонными устройствами автоматики и телемеханики

Для заданного участка железной дороги, расположенного вне пригородной зоны, с преимущественно грузовым движением поездов разработать проектные решения (на примере межстанционного перегона и промежуточной станции):

- 1) автоблокировки и путевых устройств АЛСН;
- 2) автоматических ограждающих устройств на переезде;
- 3) устройств автоматического диспетчерского контроля с учетом контроля состояния основных узлов автоблокировки и переездной сигнализации.

Тема 8.3. Микроэлектронные системы автоблокировки

Функции и особенности построения системы АБТЦ-М. Кодовая автоблокировка КЭБ-2.

Микропроцессорная система автоблокировки АБ-УЕ. Системы контроля свободности перегона с использованием счета осей.

Практическое занятие № 10 (в количестве 4 часов). Оборудование участка железной дороги микропроцессорными устройствами автоблокировки

Цель работы ознакомиться с устройством системы АБТЦ-М и изучить их работу в различных режимах.

Тема 8.4. Автоматический диспетчерский контроль

Назначение и эксплуатационно-технические требования к устройствам автоматического диспетчерского контроля. Частотный диспетчерский контроль, структурная схема и состав аппаратуры. Автоматизированные системы диспетчерского контроля (АСДК и АПК-ДК), основные функции и особенности построения.

Практическое занятие № 11 (в количестве 4 часов). Оборудование участка железной дороги устройствам автоматического диспетчерского

контроля

Цель работы ознакомиться с устройством систем автоматического диспетчерского контроля и изучить их работу в различных режимах. Провести анализ различных систем автоматического диспетчерского контроля.

Тема 8.5. Локомотивные системы обеспечения безопасности движения поездов и авторегулировки скорости

Эксплуатационно-технические характеристики и классификация систем. Основные функциональные узлы и элементы систем. Тормозные системы поездов и способы управления ими. Устройство автостопов. Автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа АЛС-Е, АЛС-ЕН, КЛУБ-У.

Структурные схемы АЛС-Е, АЛС-ЕН, КЛУБ-У, их эксплуатационно-технические характеристики. Контроль скорости и проверка бдительности машиниста в системах АЛС-Е, АЛС-ЕН, КЛУБ-У - основа обеспечения безопасности движения поездов. Схемы локомотивного усилителя и дешифратора, методы защиты их от импульсных и непрерывных помех.

Практическое занятие № 12 (в количестве 4 часов). Исследование работы локомотивного усилителя УК 25/50 и дешифратора ДКСВ

Цель работы ознакомиться с устройством локомотивного усилителя УК 25/50 и дешифратора ДКСВ и изучить их работу в различных режимах.

Дисциплина 9. Эксплуатационные основы систем и устройств автоматики и телемеханики

Тема 9.1. Моделирование движения поездов для определения показателей эффективности и параметров транспортного процесса и систем железнодорожной автоматики и телемеханики

Объекты управления и контроля устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. Классификация устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. Их роль в управлении процессом движения поездов, в том числе в обеспечении безопасности движения поездов. Зависимость пропускной (проезной) способности от применяемых устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.

Основы сигнализации на железнодорожном транспорте. Инструкция по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации. Виды постоянных сигналов. Требования к сигнальным показаниям светофоров.

Назначение моделирования движения поездов. Правила тяговых расчетов для поездной работы. Силы, действующие на поезд. Математическая модель движения поездов. Таблица и диаграмма удельных равнодействующих сил.

Учет профиля и плана пути. Определение установившейся (равномерной) скорости для заданного элемента профиля.

Уравнение движения поезда, ручные и компьютерные численные методы его решения.

Кривые скорости и времени движения поезда. Особенности тяговых характеристик локомотивов. Выбор тяговой характеристики для расчета кривых движения поезда. Расчетные скорость и сила тяги при движении по подъему. Расчетный и инерционный подъемы.

Расчетный поезд для разбивки линии на блок-участки. Расчет массы

состава расчетного поезда. Модель поезда как материальной точки. Уточнение веса поезда в соответствии с заданными долями вагонов различных типов. Учет при расчетах сопротивления движению наличия вагонов различных типов.

Проверка на возможность преодоления «расчетным» поездом проверяемых подъемов за счет использования кинетической энергии поезда. Проверка «расчетного» поезда по длине приемо-отправочных путей. Определение максимальной крутизны подъема, на котором возможно трогание поезда с места, после остановки по сигналу системы интервального регулирования.

Виды торможения поезда их расчет и использование в системах интервального регулирования движения.

Энергетические расчеты при моделировании движения поезда.

Принципы ручного и компьютерного моделирования движения поезда.

Оптимизация кривой скорости движения поезда.

Инструментарий для моделирования движения поездов.

Практическое занятие № 13 (в количестве 23 часов). Расстановка светофоров трехзначной автоблокировки с тональными рельсовыми цепями

Необходимо провести разбивку на блок-участки (расстановку светофоров) трехзначной автоблокировки на заданном полигоне. При этом должен обеспечиваться требуемый интервал движения расчетных поездов.

Работу должна быть выполнена по следующему плану:

1. Просмотр методических материалов и литературы.
2. Детальное ознакомление с методом разбивки на блок-участки (расстановки светофоров) автоблокировки и требованиями к длинам блок-участков.
3. Проведение разбивки на блок-участки (расстановки светофоров) автоблокировки согласно своему варианту.
4. Проверка соответствия длин блок-участков тормозным путям и корректировка ординат границ блок-участков (светофоров) при необходимости.

Тема 9.2. Эксплуатационные основы перегонных систем железнодорожной автоматики и телемеханики

Обеспечение безопасности движения поездов при помощи их разграничения по времени и расстоянию. Исторический обзор развития перегонных систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования ПТЭ к ним.

Полуавтоматическая автоблокировка. Эксплуатационно-технические требования. Определение минимальных интервалов между попутно следующими поездами и мест расположения блок-постов. Устройства контроля свободности перегона (участка пути) на основе счета осей подвижного состава.

Автоблокировка. Классификация систем автоблокировки. Эксплуатационно-технические требования. Системы сигнализации и интервалы между попутно следующими поездами. Значность систем сигнализации автоблокировки при смешанном движении.

Разбивка на блок-участки. Определение ординат светофоров, изолирующих стыков, точек подключения аппаратуры к рельсовой линии.

Проверочные расчеты. Путевой план перегона.

Локомотивные устройства обеспечение безопасности движения поездов. Контроль бдительности машиниста и скорости поезда. Увязка локомотивных и путевых сигналов. Защитные участки. Система автоматического управления тормозами. Автоматизация вождения поездов. Эксплуатационно-технические требования.

Переезды. Их классификация. Обеспечение безопасности на переездах. Управление ограждающими устройствами. Расчет времени извещения и длины участков приближения Эксплуатационно-технические требования.

Тема 9.3. Эксплуатационные основы станционных систем железнодорожной автоматики и телемеханики

Назначение и классификация отдельных пунктов, имеющих путевое развитие. Функции, местонахождение, обозначение и нумерация их элементов на схематическом плане станции. Техничко-распорядительный акт станции. Организация приема и отправления поездов на станции.

Требования правил технической эксплуатации (ПТЭ) предъявляемые к электрической централизации (ЭЦ). Принципы организации безопасного управления движением поездов на отдельных пунктах, имеющих путевое развитие. Исторический обзор технических средств реализующих эти принципы.

Размещение станционных светофоров и изолирующих стыков. Сигнализация на станциях.

Маршрутизация передвижений. Враждебность маршрутов. Взаимозависимость стрелок, сигналов и маршрутов. Таблица маршрутов станционных передвижений. Охранные стрелки и негабаритные стрелочные секции.

Принципы проектирования ЭЦ.

Особенности ЭЦ на разъездах, обгонных пунктах, промежуточных и участковых станциях. Основы автоматизации и механизации на сортировочных станциях. Требования, предъявляемые при приемке в эксплуатацию законченных строительных объектов железнодорожной автоматики, телемеханики и связи.

Движение поездов на участках, оборудованных диспетчерской централизацией (ДЦ) и работа поездного диспетчера. Требования к ДЦ. Объекты управления и контроля. Схема железнодорожного участка, находящегося на диспетчерском управлении. Эксплуатационно-технические вопросы применения ДЦ, эффективность диспетчерского управления, виды диспетчерского управления. Загрузка диспетчерского персонала. Направления совершенствования технических средств диспетчерского управления перевозочным процессом. Увеличение концентрации управления. Автоматизированные центры диспетчерского управления.

Тема 9.4. Эффективность систем железнодорожной автоматики и телемеханики

Эффективность устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, как элемента транспортной системы.

Эксплуатационные параметры транспортной системы. Показатели, используемые для сравнения существующего и предлагаемого к внедрению элемента железнодорожной транспортной системы.

Расчет пропускной способности, участковой и технической скорости движения поездов, количества высвобождаемых локомотивов и вагонов в результате совершенствования элементов транспортной системы.

Дисциплина 10. Станционные системы автоматики и телемеханики

Тема 10.1. Основы построения станционных систем автоматики. Маршрутно-контрольные устройства. Механическая и электрическая централизация

Основные требования, которым должны удовлетворять станционные устройства автоматики, телемеханики. Организация движения при электрической централизации. Распределение зон и функций управления между оперативным персоналом станции. Основы построения механической и электрической централизации.

Практическое занятие № 14 (в количестве 8 часов). Станционные рельсовые цепи с реле ДСШ. Электрическая централизация

Изучение работы рельсовых цепей на станции в различных режимах. Работа систем ЭЦ. Схемы исполнительной и наборной групп в ЭЦ.

Тема 10.2. Напольное оборудование станционных систем железнодорожной автоматики. Стрелочные электроприводы, станционные светофоры, станционные рельсовые цепи

Стрелочные электроприводы: классификация, эксплуатационно-технические требования к схемам управления, принципы построения. Станционные светофоры, их конструктивные особенности, цепи управления огнями. Станционные рельсовые цепи, назначение, принцип действия, виды рельсовых цепей. Двухниточный план станции.

Тема 10.3. Методы построения безопасных схем электрической централизации. Основы построения систем электрической централизации

Общие понятия и классификация систем электрической централизации. Электрическая централизация промежуточных станций. Блочная маршрутно-релейная централизация. Электрическая централизация ЭЦ-К. электрическая централизация ЭЦ-12.

Тема 10.4. Принципы построения систем микропроцессорной централизации

Принципы построения микропроцессорных централизаций. Безопасные структуры систем микропроцессорной централизации, устройства сопряжения с объектами, современные системы микропроцессорной централизации: Ebilock-950, ЭЦ-ЕМ. Перспективы развития систем микропроцессорной централизации.

Практическое занятие № 15 (в количестве 24 часов). Оборудование станции микропроцессорной системой централизации

Работа состоит из следующих задач:

- разработка маршрутизации и осигнализации станции в виде однопутного плана станции;

- разработка схемы полной изоляции путей в виде двухниточного плана станции с расстановкой питающих и релейных концов, разрабатывается схема канализации обратного тягового тока, указываются полярность тока, текущего по рельсам..

В техническую часть проекта входят:

- разработка структурной схемы EBILOCK 950;
- проектирование стативов с размещением на них объектных контроллеров (ОК);
- разработка схем увязки с перегоном;
- расчет скорости и времени передачи информации по петлям связи.

Тема 10.5. Механизация и автоматизация сортировочных горок. Системы горочной автоматики

Основные эксплуатационно-технические требования к технологии и техническим средствам механизации и автоматизации сортировочных станций. Устройства механизации сортировочных горок. Путьевые датчики систем горочной автоматики. Системы автоматизации горочных технологических процессов: горочная автоматическая централизация с контролем роспуска ГАЦ-КР; устройство комплексного контроля головной зоны (УКГЗ); микропроцессорная система горочной автоматической централизации (ГАЦ МН); контроллер вершины горки КВГ; подсистемы регулирования скорости скатывания отцепов: задачи регулировки скорости скатывающихся с горки отцепов; динамика движения отцепов при скатывании с горки; устройство управления прицельным торможением (УУПТ); управление торможением отцепов в замедлителях; подсистемы контроля заполнения путей; микропроцессорный горочный комплекс КГМ-ПК; система автоматизированного управления компрессорной станцией (САУКС); комплекс диагностики и контроля (КДК); электропитание устройств и систем горочной автоматики.

Практическое занятие № 16 (в количестве 4 часов). Исследование и расчет станционных систем горочной автоматики

Для заданной схемы путевого развития сортировочной горки и заданных технических средств механизации сортировочного процесса произвести анализ и исследование работы отдельных устройств системы ГАЦ-КР и комплекса горочного микропроцессорного - КГМ

Дисциплина 11. Диспетчерская централизация

Тема 11.1. Системы диспетчерской централизации. Принципы построения и особенности эксплуатации

Понятие о системах диспетчерской централизации и станционных кодовых системах. Виды систем, их классификация.

Организация диспетчерского управления движением поездов. Требования ПТЭ и Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации.

Тема 11.2. Организация каналов связи между линейными пунктами, центральным постом и единым диспетчерским центром управления

Системы ДЦ со спорадическим и циклическим способами передачи

информации, Структура кодов телеуправления и телесигнализации. Кодирование информации.

Циклические и спорадические системы ДЦ. Протокол сети передачи данных. Помехозащищенность кодов телеуправления и телесигнализации.

Тема 11.3. Проектирование и эксплуатация микропроцессорных систем диспетчерской централизации

Компьютерные системы диспетчерского управления. Принципы построения схем увязки систем ДЦ с системами электрической, релейно-процессорной и микропроцессорной централизаций. Системы телеуправления малодеятельными станциями.

Принципы построения микропроцессорных систем ДЦ ("Диалог", "Сетунь", "Тракт", "Юг"). Принципы увязки систем ДЦ с устройствами ЭЦ.

Практическое занятие № 17 (в количестве 23 часов). Разработка аппаратуры центрального поста, линейного пункта системы ДЦ «Диалог» и схем увязки с исполнительными устройствами ЭЦ

Работа состоит из следующих задач:

1. Разработать структуру устройств центрального поста (ЦП) системы ДЦ "Диалог". Описать работу устройств ЦП при передаче команд телеуправления (ТУ) и приеме сигналов телесигнализации (ТС).

2. Привести структурную схему аппаратуры линейного пункта (ЛП) системы ДЦ «Диалог» на основе специализированной безопасной микро ЭВМ типа БМ –1602. Описать работу БМ-1602 при передаче сигналов ТС и приеме команд ТУ.

3. Разработать схему канала связи между аппаратурой автоматизированного рабочего места поездного диспетчера (АРМ ДНЦ) и аппаратурой ЛП участка управления.

Дисциплина 12. Опыт эксплуатации современных систем и устройств железнодорожной автоматики

Тема 12.1. Оценка надежности и безопасности функционирования систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики

Показатели надежности и безопасности функционирования систем ЖАТ. Оценка рисков по надежности и безопасности систем ЖАТ, практическое использование оценки рисков при управлении ресурсами в хозяйстве автоматики. Анализ показателей надежности и безопасности функционирования систем железнодорожной автоматики в процессе эксплуатации на участках различной категоричности и классности.

Тема 12.2. Оценка остаточного ресурса систем железнодорожной автоматики и телемеханики

Концепция оценки остаточного и функционального ресурса систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Сбор, представление и обработка данных об отказах системы ЖАТ. Построение линейного тренда, характеризующего изменение интенсивности отказов системы ЖАТ. Оценка остаточного ресурса системы ЖАТ с помощью линейного тренда. Методика оценки функционального ресурса систем ЖАТ. Продление назначенного срока службы систем ЖАТ на основе статистического анализа отказов.

Тема 12.3. Методика оценки деятельности структурных подразделений хозяйства автоматики и телемеханики по показателям надежности и безопасности функционирования обслуживаемых систем и устройств

Концепция качественной оценки работы структурных подразделений хозяйства автоматики и телемеханики. Система локальных и глобальных показателей качества работы. Сбор и представление статистических данных о функционировании систем ЖАТ в зоне ответственности структурного подразделения хозяйства автоматики и телемеханики. Вычисление интегрального показателя качества работы структурного подразделения хозяйства автоматики. Планирование капитального ремонта систем ЖАТ.

Практическое задание № 18 (в количестве 44 часов). Организация производства дистанции сигнализации и связи

1. Определить основные показатели размера дистанции СЦБ (конфигурацию, протяженность, максимальное плечо управления, средний радиус управления). Представить анализ рассчитанных показателей размера дистанции с точки зрения её управляемости.

2. В соответствии с исходными данными технической оснащенности дистанции СЦБ рассчитать необходимый технический штат работников, организовать производственные участки, бригады и другие подразделения на дистанции СЦБ. Построить организационную структуру дистанции СЦБ.

3. Определить группу дистанции СЦБ. Провести анализ структуры и показателей дистанции СЦБ.

4. Оценить качество технической эксплуатации устройств ЖАТ дистанции СЦБ. Разработать предложения по повышению качества технической эксплуатации устройств и оценить их эффективность.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Реализация учебной программы должна проходить в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данные направления деятельности.

Требования к квалификации педагогических кадров, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса

Реализация образовательного процесса обеспечивается высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом, имеющим высшее образование и отвечающим квалификационным требованиям, указанным в Едином квалификационном справочнике, утвержденном приказом Минздравсоцразвития России от 11.01.2011 № 1н, требованиям профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденного приказом Минтруда России от 08.09.2015 № 608н, научными работниками, руководителями и специалистами профильных организаций и предприятий, имеющими большой

опыт практической работы (свыше 5-ти лет) в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы.

Количественно-качественная характеристика педагогических кадров, обеспечивающих образовательный процесс, отражена в следующей таблице:

Заведующие кафедрами, профессора (имеющие ученую степень и/или ученое звание)	Доценты, старшие преподаватели, (имеющие ученую степень и/или ученое звание)
Горелик Александр Владимирович, заведующий кафедрой «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь», д.т.н., профессор	Орлов Александр Валерьевич, к.т.н., доцент Неваров Павел Анатольевич, к.т.н., доцент Савченко Павел Владимирович, к.т.н., доцент Тарадин Николай Александрович, к.т.н., доцент Журавлев Илья Александрович, к.т.н.

Требования к материально-техническим условиям

Для обеспечения проведения всех видов занятий используется сервер РОАТ с размещенным на нём программным обеспечением и контентом. Слушатели самостоятельно обеспечивают себя персональными компьютерами, ноутбуками или другими устройствами для выхода в интернет. Рекомендуемая скорость подключения для работы всех программных средств составляет 10 МБит/с. Программное обеспечение поддерживает все современные браузеры выпущенные после 2011 г.

Требования к материально-техническим условиям

Для обеспечения проведения всех видов занятий предусмотрено использование нижеуказанных помещений и обучающих технических комплексов и средств, способствующих лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала.

В процессе обучения с применением дистанционных образовательных технологий, слушатели самостоятельно обеспечивают себя персональными компьютерами, ноутбуками или другими устройствами для выхода в сеть Интернет. Рекомендуемая скорость подключения для работы всех программных средств составляет 10 МБит/с. Программное обеспечение поддерживает все современные браузеры, выпущенные после 2011 г.

Общая характеристика помещения	Количество помещений/ Вместимость помещения, чел.	Оснащение средствами отображения данных, доступа к информационным сетям, возможности применения
лекционная аудитория	определяется в зависимости от наполняемости группы	оснащена средствами отображения данных на большой экран
компьютерный класс	определяется в зависимости от наполняемости группы	оснащен средствами отображения данных на большой экран, имеется доступ к сети Интернет

Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Для реализации программы используются следующие информационно-коммуникационные ресурсы и программные продукты:

№ п/п	Наименование информационно-коммуникационных ресурсов, технических средств, программных продуктов	Основные характеристики
1	Учебный портал РОАТ МИИТ pk-roat.ru	Учебный портал разработан на основе системы управления данных и дает возможность идентификации слушателей, авторизованного входа и доступа к учебным материалам. Год разработки 2014.
2	Инструкция слушателям по прохождению обучения на учебном портале РОАТ МИИТ pk-roat.ru	Инструкция подробно разъясняет правила пользования порталом и его элементами. Год разработки 2014.
3	Форум Kunena	Форум дает возможность опосредованного консультирования слушателей по учебным вопросам.
4	Тестовые материалы в компоненте ARI QUIZ	Данный программный продукт предоставляет широкий спектр шаблонов для настройки тестовых заданий, заданий с открытым ответом и других форм проверки знаний.
5	Видеоконференцсвязь webinar.edusf	Видеоконференцсвязь webinar.edusf позволяет без установки специального программного обеспечения в рабочем окне проводить видеолекции и консультации.

Общие требования к организации образовательного процесса

Реализация программы осуществляется с применением дистанционных образовательных технологий. Материалы для изучения (далее – Контенты) размещаются в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС), доступ к которой осуществляется с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет по адресу <http://pk-roat.ru>. ЭИОС обеспечивает возможность самостоятельного изучения обучающимися Контентов с рабочих мест, а также взаимодействие с педагогическими работниками, имеющими соответствующий применяемым технологиям уровень подготовки.

ЭИОС функционирует на базе программного обеспечения Joomla, которое установлено на сервере РОАТ. Услуга подключения слушателя к используемым при обучении информационно-телекоммуникационным сетям предоставляется в режиме 24 часа в сутки 7 дней в неделю без учета объемов потребляемого трафика, за исключением перерывов для проведения ремонтно-профилактических работ, при обеспечении доступности услуг не менее 99,5% в месяц.

Для идентификации слушателей перед началом обучения каждому высылается на личную электронную почту, указанную в договоре на оказание образовательных услуг с ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ), РУТ (МИИТ), уникальная пара логин-пароль для доступа к ЭИОС. После идентификации по

индивидуальным логином и паролем, слушатель попадает в личный электронный кабинет, в котором ему доступны: инструкция по пользованию ЭИОС, учебный план программы ДПО, учебный график, учебные материалы по дисциплинам, промежуточный контроль знаний в виде электронных тестов, электронная среда (форум) и видеоконференцсвязь для консультаций с преподавателями. Условия по прохождению промежуточных аттестаций (электронных тестов) с перечислением количества задаваемых вопросов, времени, отведенного на прохождение, критериев оценки и прочее, размещены в соответствующих разделах и могут быть разными для разных дисциплин, ввиду различного числа часов, отведенного на изучение дисциплин и важности их освоения.

Для формирования профессиональных компетенций слушатель проходит через этапы освоения учебных материалов, обсуждение изученного с преподавателями через ЭИОС и контроль знаний.

Соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника со слушателем, в т.ч. с применением дистанционных образовательных технологий не менее 50 % от общего объема учебной программы. Учебно-методическая помощь обучающимся оказывается профессорско-преподавательским составом путем размещения в базе данных соответствующего Контента, а также в форме индивидуальных консультаций посредством общения через форум, электронную почту, вебинары или по телефону. Контактные данные для связи с преподавателем размещаются в ЭИОС. Способ и время связи выбирает слушатель на своё усмотрение по согласованию с преподавателем.

В учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, тренинги, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Формы аттестации

Форма промежуточной аттестации – зачеты (тестирование).

Форма итоговой аттестации – междисциплинарный экзамен (далее – «Экзамен»).

Итоговая аттестация проводится комиссией (далее – «Комиссия») в составе не менее 3-х человек путем объективной и независимой оценки качества подготовки слушателей. К итоговой аттестации допускаются слушатели, освоившие учебный план в полном объеме.

Промежуточная аттестация

При промежуточной аттестации в качестве оценочных материалов используются тестовые задания по дисциплине. Вопросы в тесте 10-40, на каждый вопрос и задание в зависимости от его сложности дается от 1 до 3 минут.

Выборка вопросов теста проводится компьютерной программой автоматически и в произвольном порядке.

Повторно тестирование можно пройти через 2 часа после последней попытки. Количество попыток не ограничено.

В зависимости от набранных баллов слушателям выставляется оценка за зачет: менее 60% верных ответов – «не зачтено», 60% и более верных ответов – «зачтено». Идентификация слушателей проводится по паре логин-пароль, необходимой для входа на учебный портал.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в соответствии с действующим Положением об организации дополнительного профессионального образования в РУТ (МИИТ) (далее – Положение). Слушатель случайным образом вытягивает билет, содержащий два вопроса. На подготовку ответа дается 1 час. Пользоваться можно всеми материалами курса. После чего слушателя вызывают для ответа перед комиссией. В процессе дачи ответа слушателем комиссией могут быть заданы дополнительные вопросы. Время на подготовку ответов по дополнительным вопросам не предусмотрено.

Оценка «отлично» может быть выставлена, если ответ по билету и на дополнительные вопросы удовлетворяет следующим требованиям:

содержание полностью раскрывает заданные вопросы и отличается высокой степенью актуальности и новизны;

ответы свидетельствуют о знании автором теоретических концепций по заданным вопросам;

теоретические выводы по вопросам вытекают из содержания ответа, аргументированы, полученные ответы достоверны, высока степень самостоятельности автора, ответы носят творческий характер;

ответы отличает четкая структура, завершенность, логичность изложения.

Оценка «хорошо» может быть выставлена, если ответ по билету и на дополнительные вопросы удовлетворяет следующим требованиям:

содержание ответов актуально, в целом раскрывает заданные вопросы;

ответы свидетельствуют о знании автором основных теоретических концепций по заданным вопросам;

теоретические выводы по вопросам вытекают из содержания ответов, аргументированы, ответы носят самостоятельный характер, однако имеются отдельные недостатки в изложении некоторых вопросов, неточности, спорные положения;

основная суть изложена логично.

Оценка «удовлетворительно» может быть выставлена, если ответ по билету и на дополнительные вопросы удовлетворяет следующим требованиям:

содержание ответов в значительной степени раскрывает заданные вопросы, вместе с тем, отдельные ответы изложены без должного теоретического обоснования;

ответы свидетельствуют о недостаточном знании автором основных теоретических концепций по заданным вопросам;

выводы поверхностны, недостаточно обоснованы и не подкреплены ничем, имеются неточности, спорные положения.

Оценка «не удовлетворительно» может быть выставлена, если ответ по билету и на дополнительные вопросы удовлетворяет следующим требованиям:

содержание ответов не раскрывает заданные вопросы;

слушатель не проявил навыков самостоятельной работы;
в ответах слушатель показывает слабые знания, не отвечает на поставленные вопросы;

неявка слушателя на защиту по неуважительной причине.

Результаты Экзамена заносятся в ведомость итоговой аттестации с выставлением оценок. Экзамен для лиц, которые не прошли итоговые аттестационные испытания в установленный срок по уважительной причине, проводится в соответствии с Положением.

Апелляции слушателей рассматривается в соответствии с Положением.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тестовые задания для промежуточной аттестации и первого блока итоговой аттестации

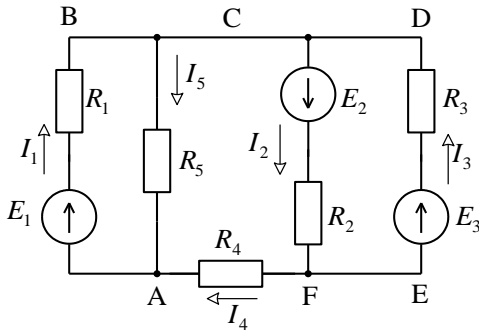
Контрольные задания для дисциплины 1 (тесты):

1. Линии метрополитена, размещаемые на поверхности земли, называются:
 - а) наземные;
 - б) подземные;
 - в) надземные;
 - г) все ответы неверные.
2. Железнодорожный транспорт, предназначенный для перемещения товаров на территории указанных организаций и выполнения начально-конечных операций с подвижным составом для собственных нужд это:
 - а) технологический железнодорожный транспорт организаций;
 - б) железнодорожный транспорт общего пользования
 - в) железнодорожный транспорт необщего пользования.
 - г) все ответы неверные.
3. К внешней части системы электрифицированных железных дорог относятся:
 - а) электростанции, районные трансформаторные подстанции, сети и линии электропередачи;
 - б) тяговая сеть, электростанции, районные трансформаторные подстанции и линии электропередачи;
 - в) тяговые подстанции, районные трансформаторные подстанции, сети и линии электропередачи;
 - г) все ответы неверные.
4. Устройства железнодорожной автоматики, которые могут регулировать движение поездов, как по перегонам, так и по станциям:
 - а) автоматическая блокировка, автоматическая локомотивная сигнализация, автоматическая переездная сигнализация;
 - б) полуавтоматическая блокировка, автоматический диспетчерский контроль, автоматическая переездная сигнализация;
 - в) автоматический диспетчерский контроль, автоматическая локомотивная сигнализация, автоматическая переездная сигнализация.
 - г) все ответы неверные.

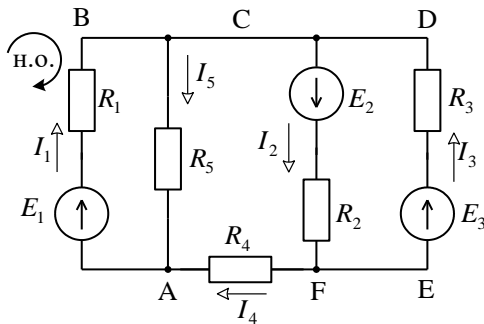
5. Организацию перевозок грузов, пассажиров, багажа и грузобагажа, при которой в выполнении перевозок участвует несколько видов транспорта, но перевозка совершается по отдельным перевозочным документам на транспорте каждого вида называется:
- а) прямым смешанным сообщением
 - б) комбинированная перевозка
 - в) непрямым смешанным сообщением;
 - г) все ответы неверные.
6. Раздельные пункты на двухпутных линиях, имеющие путевое развитие для обгона одних поездов другими и в необходимых случаях перевода поезда с одного главного пути на другой называются:
- а) разъездом;
 - б) станцией;
 - в) обгонным пунктом;
 - г) все ответы неверные.
7. Для расчета оптимального плана перевозок какие из нижеприведенных показателей не предусматривают:
- а) объем грузооборота;
 - б) статическая нагрузка вагона;
 - в) участковая скорость;
 - г) среднесуточная погрузка в вагонах;
8. План формирования не классифицирует грузовые поезда:
- а) по скорости движения;
 - б) по условиям формирования;
 - в) по условиям проследования до станции назначения;
 - г) по дальности следования и скорости движения;
9. К какому типу графиков движения поездов в зависимости от характера следования поездов в попутном направлении относится график движения, при котором поезда, идущие в одном направлении, разграничиваются межстанционным перегонем, то есть на перегоне может одновременно находиться только один поезд:
- а) пакетные;
 - б) пачечные;
 - в) частично-пакетные;
 - г) все ответы неверные.
10. К количественным показателям работы железных дорог относятся:
- д) объем перевозок, грузо- и пассажирооборот, техническая и участковая скорости, статическая и динамическая нагрузка;
 - е) оборот вагона, оборот локомотива, среднесуточный пробег вагона, среднесуточный пробег локомотива, производительность вагона, производительность локомотива;
 - ж) объем перевозок, грузо- и пассажирооборот, число погруженных вагонов и тонн грузов, число выгруженных вагонов и тонн грузов;
 - з) все ответы неверные.

Контрольные задания для дисциплины 2 (тесты):

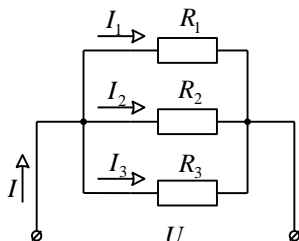
- Узлом электрической цепи называется
 - место соединения трех и более ветвей;
 - место соединения двух ветвей;
 - точка на электрической цепи;
 - место соединения контуров.
- Для электрической цепи, изображенной на рисунке, уравнение по первому закону Кирхгофа для узла А имеет вид:



- $-I_1 + I_4 + I_5 = 0$;
 - $I_1 - I_4 + I_5 = 0$;
 - $-I_1 - I_4 + I_5 = 0$;
 - $I_1 + I_4 - I_5 = 0$.
- Для электрической цепи, изображенной на рисунке, уравнение по второму закону Кирхгофа для контура АСFA имеет вид:



- $E_2 = I_2 R_2 + I_4 R_4 - I_5 R_5$;
 - $E_1 + E_2 = I_1 R_1 + I_2 R_2 + I_4 R_4$;
 - $E_2 = I_2 R_2 + I_4 R_4$;
 - $E_1 - E_2 = I_1 R_1 + I_4 R_4$.
- В цепи известны сопротивления $R_1 = 30 \text{ Ом}$, $R_2 = 60 \text{ Ом}$, $R_3 = 120 \text{ Ом}$ и ток в первой ветви $I_1 = 4 \text{ А}$. Ток I и мощность P цепи соответственно равны



- а) 7 А и 840 Вт
- б) 8 А и 960 Вт
- в) 6 А и 540 Вт
- г) 9 А и 810 Вт

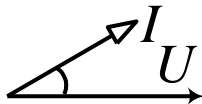
5. Индуктивное сопротивление x_L рассчитывается по формуле . . .

- а) $x_L = \omega L$;
- б) $x_L = L$;
- в) $x_L = fL$;
- г) $x_L = \frac{1}{\omega L}$;

6. Резонанс напряжений в цепи, состоящей из последовательно соединенных активного сопротивления, индуктивности и емкости, определяется . . .

- а) по максимуму тока в цепи;
- б) по минимуму тока в цепи;
- в) по максимуму напряжения на входе цепи;
- г) по минимуму напряжения на входе цепи.

7. Определите характер сопротивления пассивной электрической цепи для случая, соответствующего приведенной векторной диаграмме, . . .



- а) активно-емкостной
- б) активный
- в) активно-индуктивный
- г) индуктивный

8. Коэффициент мощности цепи, состоящей из последовательно соединенных активного сопротивления, индуктивности и емкости, определяется как . . .

- а) $\cos \varphi = \frac{r}{Z}$;
- б) $\cos \varphi = \frac{x_L - x_C}{Z}$;
- в) $\cos \varphi = \frac{Z}{r}$;
- г) $\cos \varphi = \frac{x_L}{Z}$;

9. Найти модуль комплексного сопротивления, если $R = 10 \text{ Ом}$; $X_L = 20 \text{ Ом}$; $X_C = 25 \text{ Ом}$.

- а) 11,8 Ом;
- б) 13,6 Ом;
- в) 15 Ом;
- г) 18,3 Ом.

10. Даны два синусоидальных напряжения: $u_1 = 100 \sin(\omega t)$; $u_2 = 30 \sin(\omega t - \pi)$
По какому уравнению изменяется суммарное напряжение.

а) $u = 70 \sin(\omega t)$;

б) $u = 130(\sin \omega t + \frac{\pi}{2})$;

в) $u = 130(\sin \omega t - \frac{\pi}{2})$;

г) $u = 70 \sin(\omega t - \pi)$;

11. Дать определение связи между линейным и фазным напряжением в трехфазной цепи (для соединения приемников «звезда»).

а) $U_l = \sqrt{3}U_\phi$;

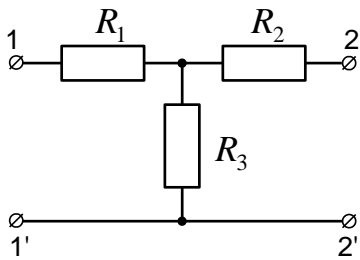
б) $U_l = \frac{U_\phi}{2}$;

в) $U_l = 2U_\phi$;

г) $U_l = \sqrt{2}U_\phi$;

12. Заданы параметры элементов T-образного четырехполюсника R_1, R_2, R_3 .

Четырехполюсник будет симметричным, если



а) $R_1 = 20 \text{ Ом}, R_2 = 20 \text{ Ом}, R_3 = 30 \text{ Ом}$

б) $R_1 = 10 \text{ Ом}, R_2 = 20 \text{ Ом}, R_3 = 30 \text{ Ом}$

в) $R_1 = 20 \text{ Ом}, R_2 = 30 \text{ Ом}, R_3 = 25 \text{ Ом}$

г) $R_1 = 25 \text{ Ом}, R_2 = 50 \text{ Ом}, R_3 = 25 \text{ Ом}$

13. Укажите формулу для действующего значения несинусоидальной ЭДС E , если E_0 — постоянная составляющая ЭДС; E_1 — действующее значение первой гармоники ЭДС; E_2 — действующее значение второй гармоники ЭДС и т.д.

а) $E = \sqrt{E_0^2 + E_1^2 + E_2^2 + \dots}$

б) $E = \sqrt{E_0 + E_1 + E_2 + \dots}$

в) $E = \sqrt{E_0^2 + \frac{E_1^2}{2} + \frac{E_2^2}{2} + \dots}$

г) $E = E_0 + E_1 + E_2 + \dots$

14. Написать формулу второго закона Кирхгофа для магнитной цепи.

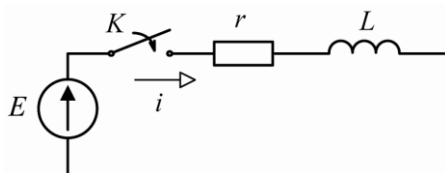
а) $\sum_{k=1}^p H_k l_k = \sum_{k=1}^n I_k \varpi_k$

б) $\sum_{k=1}^p H_k S_k = \sum I_k \varpi_k$

$$\text{в) } \sum_{k=1}^n U_k = \sum I_k ;$$

$$\text{г) } \sum_{k=1}^n R_n = \sum_{k=1}^m P_k .$$

15. Дано: $E = 50 \text{ В}$; $R = 10 \text{ Ом}$; $L = 0,1 \text{ Гн}$. Найти принужденную составляющую тока в цепи классическим методом.



а) $i_{np} = 5 \text{ А}$;

б) $i_{np} = 4,5 \text{ А}$;

в) $i_{np} = 6, \text{ А}$;

г) $i_{np} = 3 \text{ А}$.

16. Для выпрямления тока служит...

а) диод;

б) транзистор;

в) стабилитрон.

г) Варикап

17. Что называется триггером?

а) триггером называется импульсное устройство с двумя с двумя устойчивыми состояниями;

б) триггером называется устройство преобразующее аналоговый сигнал в цифровой код.;

в) триггером называется устройство, обладающее двумя квазиустойчивыми состояниями;

г) триггером называется устройство с тремя устойчивыми состояниями.

Контрольные задания для дисциплины 3 (тесты):

1. Какой параметр пассажиров и грузов изменяется при нормальном течении перевозочного процесса с точки зрения теории безопасности движения поездов?

а) Координата;

б) Вес

в) Размер

г) Напряжение

2. При выполнении какой из работ в ходе перевозочного процесса не возможны случаи возникновения поражающих факторов?

а) Коммерческая работа;

б) Грузовая работа;

в) Маневровая работа;

г) Поездная работа

3. Укажите, какой объект являются составляющей транспортной системы (ТС).
 - а) Технические средства ТС
 - б) Грузы на входе ТС
 - в) Грузы на выходе ТС
 - г) Люди на выходе ТС
4. Укажите, из каких подмножеств состоит множество неработоспособных по параметрам движения поезда состояний транспортной системы согласно графу множеств состояний процесса движения поезда
 - а) Подмножество опасных состояний
 - б) Подмножество защищённых состояний
 - в) Подмножество незащищённых состояний
 - г) Подмножество штатных состояний
5. Укажите, из каких подмножеств состоит множество работоспособных по параметрам движения поезда состояний транспортной системы согласно графу множеств состояний процесса движения поезда
 - а) Подмножество опасных состояний
 - б) Подмножество защищённых состояний
 - в) Подмножество незащищённых состояний
 - г) Подмножество штатных состояний
6. Укажите, из каких подмножеств состоит множество неопасных по параметрам движения поезда состояний транспортной системы согласно графу множеств состояний процесса движения поезда
 - а) Подмножество опасных состояний
 - б) Подмножество защищённых состояний
 - в) Подмножество незащищённых состояний
 - г) Подмножество штатных состояний
7. Укажите, из каких подмножеств состоит множество неработоспособных опасных по параметрам движения поезда состояний транспортной системы согласно графу множеств состояний процесса движения поезда
 - а) Подмножество опасных состояний
 - б) Подмножество защищённых состояний
 - в) Подмножество незащищённых состояний
 - г) Подмножество штатных состояний
8. Укажите, в какие состояния может перейти процесс движения поезда из штатного состояния
 - а) Опасное
 - б) Защищённое
 - в) Незащищённое
 - г) Ни в какое
9. Укажите, в какие состояния может перейти процесс движения поезда из опасного состояния
 - а) Опасное
 - б) Защищённое
 - в) Незащищённое

г) Ни в какое

10. Укажите, в какие состояния может перейти процесс движения поезда из защищённого состояния

а) Опасное

б) Защищённое

в) Незащищённое

г) Ни в какое

11. Укажите, в какие состояния может перейти процесс движения поезда из незащищённого состояния

а) Опасное

б) Защищённое

в) Незащищённое

г) Ни в какое

12. Укажите, какой фактор не относится к дестабилизирующим.

а) Инерция груза

б) Отказ груза

в) Ошибочные действия пассажиров

г) Ошибки программных средств

13. Укажите, какой фактор относится к первичным поражающим факторам

а) Инерция тела пассажира

б) Высокая температура

в) Радиация

г) Ударная волна взрыва

14. Укажите, какие группы методов анализа безопасности основываются на использовании статистических данных.

а) Априорные

б) Апостериорные

в) Байесовские

г) Все перечисленные методы

15. Укажите, какие группы методов анализа безопасности основываются на использовании экспертных оценок.

а) Априорные

б) Апостериорные

в) Байесовские

г) Все перечисленные методы

16. Укажите, какие группы методов анализа безопасности основываются на использовании компьютерного моделирования.

а) Априорные

б) Апостериорные

в) Байесовские

г) Все перечисленные методы

17. Укажите, какому принципу методов повышения безопасности соответствует факт присутствия помощника машиниста в кабине локомотива.

а) Увеличение коэффициента парирования опасных ошибок

- б) Увеличение коэффициента парирования опасных отказов
 в) Уменьшение числа видов опасных ошибок
 г) Уменьшение числа видов опасных отказов
18. Укажите, какому принципу методов повышения безопасности соответствует создание запасов прочности элементов технических систем.
- а) Уменьшение интенсивности опасных отказов
 б) Увеличение коэффициента парирования опасных отказов
 в) Уменьшение числа видов опасных ошибок
 г) Уменьшение числа видов опасных отказов
19. Укажите, какому принципу методов повышения безопасности соответствует применение структурных методов.
- а) Уменьшение числа видов опасных отказов
 б) Увеличение коэффициента парирования опасных отказов
 в) Уменьшение числа видов опасных ошибок
 г) Уменьшение интенсивности опасных отказов
20. Укажите, какому принципу методов повышения безопасности соответствует возможность перевода технического средства в защищённое состояние.
- а) Уменьшение числа видов опасных отказов
 б) Увеличение коэффициента парирования опасных отказов
 в) Уменьшение числа видов опасных ошибок
 г) Уменьшение интенсивности опасных отказов
21. Какие лица могут быть приняты на работу, непосредственно связанную с обеспечением транспортной безопасности?
- а) Никакие из перечисленных
 б) Все перечисленные
 в) Имеющие непогашенную или неснятую судимость за совершение умышленного преступления
 г) Состоящие на учете в учреждениях органов здравоохранения по поводу психического заболевания, алкоголизма или наркомании
22. Пассивное неопасное состояние эталонного элемента ОИ это...
- а) пассивное состояние эталонного элемента ОИ, при котором не возникают дестабилизирующие и поражающие факторы, связанные с функционированием эталонного элемента ОИ и движением поезда по участку
 б) активное состояние эталонного элемента ОИ, при котором не возникают дестабилизирующие факторы, связанные с функционированием эталонного элемента ОИ
 в) пассивное состояние эталонного элемента ОИ, при котором под действием дестабилизирующих факторов, связанных с функционированием эталонного элемента ОИ, не возникают поражающие факторы, связанные с движением поезда по участку
 г) активное состояние эталонного элемента ОИ, при котором под действием дестабилизирующих факторов, связанных с функционированием

эталонного элемента ОИ, могут возникнуть поражающие факторы, связанные с движением поезда по участку

23. Какие опасные события относятся к категории «частое»?

- а) Вероятность частого возникновения. Постоянно будет присутствовать опасная ситуация
- б) Неоднократное возникновение. Ожидается частое возникновение опасной ситуации
- в) Вероятность неоднократного возникновения. Ожидается неоднократное возникновение опасной ситуации
- г) Вероятность того, что событие будет иногда возникать на протяжении жизненного цикла системы. Обоснованное ожидание возникновения опасной ситуации

Контрольные задания для дисциплины 4 (тесты):

1. Каким образом влияет на временные параметры реле установка медной шайбы у якоря (впереди катушки)?

- а) Увеличивает замедление на отпускание якоря
- б) Никак не влияет
- в) Увеличивает замедление на притяжение якоря
- г) Обеспечивает замедление как притяжения, так и отпускание якоря

2. Каким образом влияет на временные параметры реле установка медной шайбы на основание сердечника?

- а) Увеличивает замедление притяжения якоря
- б) Никак не влияет
- в) Увеличивает замедление на отпускание якоря
- г) Обеспечивает ускорение как притяжения, так и отпускание якоря

3. Каким образом влияет на временные параметры реле установка медной гильзы?

- а) Увеличивает замедление притяжения якоря
- б) Никак не влияет
- в) Увеличивает замедление на отпускание якоря
- г) Обеспечивает ускорение как притяжения, так и отпускание якоря

4. Укажите формулу, позволяющую рассчитать ёмкость S двоичного обыкновенного n -разрядного кода с точки зрения максимально возможного количества передаваемых сообщений.

а) $S = 2^n$

б) $S = \log_2 n$

в) $S = n$

г) $S = \sqrt{n}$

5. Укажите формулу, позволяющую определить количество разрядов n двоичного обыкновенного кода достаточное для передачи S различных сообщений.

а) $S = \lceil \log_2 n \rceil$, где $\lceil \rceil$ - операция отбрасывания дробного остатка

б) $S = \log_2 n$

в) $S = n$

г) $S = \sqrt{n}$

6. Что понимают под кратностью k ошибки в кодовом слове?

а) Количество искаженных в кодовом слове разрядов

б) Отношение количества ошибок в кодовом слове к его длине

в) $S = \log_2 k$

г) $S = \sqrt{k}$

7. У какого избыточного кода контрольные разряды располагаются на позициях, соответствующих целой степени двойки, то есть 1, 2, 4, 8, 16, 32, ...?

а) У кода Хемминга

б) У обыкновенного двоичного кода

в) У инверсного кода

г) У кода с контролем на чётность

8. В чем отличительная особенность делимых кодов?

а) У делимых кодов каждый разряд относится к одной из категорий: «контрольный» или «информационный».

б) В делимых кодах все кодовые слова получают путем деления одного исходного сообщения на основание системы счисления.

в) В делимых кодах обязательно все разрешенные кодовые слова отличаются длиной.

г) У делимых кодов всегда кодовое расстояние не превышает единицы.

9. Укажите, какой из приведенных ниже избыточных кодов не является делимым.

а) Код с постоянным весом

б) Инверсный код

в) Код Хемминга

г) Код с контролем чётности

10. Что понимается под кодовым расстоянием?

а) Суммарное количество отличий между значениями разрядов, расположенных на одинаковых позициях у двух конкретных разрешенных кодовых слов.

б) Суммарное количество разрядов в кодовой комбинации.

в) Отношение длины кодовой комбинации к количеству информационных разрядов.

г) Количество единиц в кодовом сообщении.

11. Что понимают под весом равновесного кода?

а) Суммарное количество единиц в разрешенных кодовых словах

б) Суммарное количество нулей в разрешенных кодовых словах

в) Суммарное количество разрядов в разрешенных кодовых словах

г) Суммарное количество разрешенных кодовых слов

Контрольные задания для дисциплины 5 (тесты):

1. Необходимое условие согласования источника сигнала и нагрузки?
 - а) $R_H \neq R_r$
 - б) $R_H = R_r$
 - в) $R_H < R_r$
2. В каких случаях электрическая цепь может быть названа цепью с распределительными параметрами?
 - а) $l < \lambda$
 - б) $l > \lambda$
 - в) $l \sim \lambda$
3. В каких случаях в линиях с распределительными параметрами возникают стоячие волны?
 - а) $R_H \neq R_{\text{волн}}$;
 - б) $X_H = R_{\text{волн}}$;
 - в) $R_H = R_{\text{волн}}$.
4. При какой нагрузке возникает режим бегущей волны в линии с распределенными параметрами?
 - а) $R_H > R_{\text{волн}}$;
 - б) $R_H \neq R_{\text{волн}}$;
 - в) $R_H = R_{\text{волн}}$.
5. В каких случаях линия с распределенными параметрами не искажает форму передаваемого сигнала?
 - а) согласованная;
 - б) несогласованная;
 - в) реализованная нагрузка.
6. Назвать первичные и вторичные параметры линий с распределительными параметрами?
 - а) распределены $L, C, R, G; \rho v$;
 - б) $L, C, R, \rho; Gv$;
 - в) $L, C, \rho v; GR$.
7. Какой идеализированный элемент электрической цепи обладает только одним свойством рассеивать электрическую энергию?
 - а) R ;
 - б) L ;
 - в) C .
8. Какой идеализированный элемент электрической цепи обладает только одним свойством запасать, накапливать энергию в электрическом поле?
 - а) R ;
 - б) L ;
 - в) C .
9. В каких единицах измеряется ослабление?
 - а) Децибел;
 - б) Дециметр;

в) Декаметр.

10. Сколько существует форм уравнений (систем из двух уравнений), связывающих между собой входные и выходные токи и напряжения?

а) 2;

б) 4;

в) 6.

11. Какое разложение функции в ряд не используется для получения спектра периодического временного сигнала?

а. в ряд Тейлора;

б. в степенной ряд;

в. в ряд Фурье.

12. Укажите вторичные параметры однородной длинной линии, согласно принятым обозначениям...

а) Z_{β} , γ ;

б) 2, β ;

в) $Z_{н}$, $Z_{н\cdot}$.

13. Входное сопротивление пассивного, линейного четырехполюсника в режиме холостого хода и короткого замыкания выходных зажимов равно соответственно 18 Ом и 2 Ом. Определить характеристическое сопротивление со стороны входных зажимов?

а) 6 Ом;

б) 16 Ом;

в) 9 Ом.

14. Выходные сопротивления пассивного линейного четырехполюсника в режимах холостого хода и короткого замыкания входных зажимов равны соответственно 16 Ом и 4 Ома. Определить характеристическое сопротивление со стороны выходных зажимов?

а) 4 Ом;

б) 8 Ом;

в) 12 Ом.

15. Какая существует зависимость между коэффициентами уравнений пассивного, линейного четырехполюсника с А – параметрами?

а) $A \cdot D - B \cdot C = 1$;

б) $A \cdot D + B \cdot C = 1$;

в) $A \cdot B \cdot C \cdot D = 1$.

16. Какая операция и какие параметры четырехполюсника используются для нахождения аналогичных эквивалентных параметров всей цепи в случае каскадного соединения четырехполюсников.

а) произведение матриц А – параметров;

б) сумма матриц F – параметров;

в) сумма матриц H – параметров.

17. Если сопротивление нагрузки не равно характеристическому сопротивлению четырехполюсника со стороны выходных зажимов, то четырехполюсник нагружен несогласованно. Мерой этой

несогласованности является коэффициент отражения на выходе, который определяется по одной из следующих формул:

а) $\frac{Z_H + Z_c}{Z_H - Z_c}$;

б) $\frac{Z_H - Z_c}{Z_H + Z_c}$;

в) $\frac{Z_H + Z_c}{Z_H \cdot Z_c}$

18. Что показывает характеристическая фазовая постоянная в случае пассивного линейного симметричного четырехполюсника?

а) отношение фаз $U_{ВХ}$ и $U_{ВЫХ}$;

б) разность фаз $U_{ВХ}$ и $U_{ВЫХ}$;

в) сумму фаз $U_{ВХ}$ и $U_{ВЫХ}$;

19. Как называется параметр реактивного фильтра, числовое значение которого равно количеству реактивных элементов фильтра?

а) степень фильтра;

б) порядок фильтра;

в) класс фильтра.

20. Как называются реактивные фильтры ФНУ, у которых при нулевой частоте ослабления равно 0, в полосе пропускания оно монотонно увеличивается, на граничной частоте достигает 3 дБ, а затем в полосе задержания монотонно возрастает, причем, чем выше порядок фильтра, тем круче идет характеристика в полосе пропускания?

а) фильтр Золотарева;

б) фильтр Чебышева;

в) фильтр Баттерворта.

21. Как называются реактивные фильтры ФНУ, у которых характеристика ослабления в полосе пропускания имеет колебательный характер с амплитудой не превышающей 3 дБ, а в полосе задержания – монотонно возрастающей с большой пружиной?

а) фильтры Баттерворта.

б) фильтр Золотарева;

в) фильтр Чебышева;

22. Какой характер имеет характеристическое сопротивление пассивного реактивного фильтра типа К в полосе пропускания и в полосе задерживания соответственно?

а) активное и реактивное;

б) активное и активное;

в) реактивное и активное.

23. К какого типа фильтрам относятся Т, П и Г образные схемы четырехполюсников, у которых сопротивление \underline{z}_1 продольных и \underline{z}_2 поперечных плеч взаимно обратны относительно R^2 , который для

данного фильтра является величиной постоянной?

- а) фильтр типа n ;
 - б) фильтр типа k ;
 - в) фильтр типа h .
24. Определить порядок n Г-образного реактивного регенераторного (заграждающего) фильтра – полузвена типа К, если его продольное плечо представляет собой параллельный, а, поперечное плечо – последовательный колебательные контуры?
- а) 2;
 - б) 5;
 - в) 4.
25. Чему равно входное сопротивление короткозамкнутого отрезка линий $\lambda/4$ и $\lambda/2$?
- а) $Z_{\text{вх}} = X_C$;
 - б) $Z_{\text{вх}} = \infty$;
 - в) $Z_{\text{вх}} = X_L$.
26. Чему равно $Z_{\text{вх}}$ на резонансной частоте в последовательном колебательном контуре RLC?
- а) $Z_{\text{вх}} = R$;
 - б) $Z_{\text{вх}} = 0$;
 - в) $Z_{\text{вх}} = \infty$.
27. Чему равен коэффициент отражения в конце длинной линии, если линия нагружена согласовано ($Z_{\text{н}} = Z_{\rho}$), (n – коэффициент отражения)?
- а) $n = \infty$;
 - б) $n = 0$;
 - в) $n = 1$.
28. Какому режиму работы длинной линии соответствует коэффициент отображения $|n_2| = 1$?
- а) бегущих волн;
 - б) режиму стоячих волн;
 - в) режиму смешанных волн.
29. При каком значении параметр m фильтра типа “ m ” становится фильтром типа “ k ”?
- а) -1
 - б) 0
 - в) 1
30. В каких пределах изменяется параметр m пассивного фильтра типа m ?
- а) $m > 1$;
 - б) $-1 < m < 1$;
 - в) $0 < m < 1$.

Контрольные задания для дисциплины 6 (тесты):

1. Один из основных показателей безопасности восстанавливаемых систем определяется следующим образом: отношение числа изделий, имевших опасный отказ в единицу времени к числу испытываемых изделий при

условии, что все изделия, имевшие опасный или защитный отказ заменяются исправными. Укажите этот показатель.

- а) вероятность безопасной работы
 - б) частота опасных отказов
 - в) интенсивность опасных отказов
 - г) параметр потока опасных отказов
2. Укажите неработоспособное состояние системы, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции по обеспечению безопасности движения поездов, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.
- а) резервное
 - б) неисправное
 - в) защитное
 - г) опасное
3. Назовите событие, заключающееся в нарушении работоспособного и защитного состояний системы
- а) опасный отказ
 - б) защитный отказ
 - в) сбой
 - г) простой
4. Вероятность опасного отказа это
- а) вероятность того, что в пределах заданной наработки опасный отказ не наступает
 - б) вероятность того, что в пределах заданной наработки опасный отказ наступает хотя бы один раз
5. Один из основных показателей безопасности невозстановливаемых объектов определяется следующим образом: число опасных отказов в единицу времени; отнесенное к среднему числу элементов, не имеющих опасных отказов в данный промежуток времени. Укажите этот показатель
- а) интенсивность опасных отказов
 - б) средняя наработка на опасный отказ
 - в) вероятность опасного отказа
 - г) средняя наработка до опасного отказа
6. Вероятность того, что система окажется в работоспособном или защитном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается это
- а) параметр потока опасных отказов
 - б) вероятность безопасной работы
 - в) частота опасных отказов
 - г) коэффициент безопасности
7. Укажите неработоспособное состояние системы, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции по обеспечению безопасности движения поездов, соответствуют

требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

- а) неисправное
 - б) защитное
 - в) резервное
 - г) опасное
8. Укажите свойство системы непрерывно сохранять исправное, работоспособное или защитное состояние в течение некоторого времени или наработки
- а) ремонтпригодность
 - б) безотказность
 - в) долговечность
 - г) безопасность
9. Назовите событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния системы при сохранении защитного состояния.
- а) сбой
 - б) опасный отказ
 - в) простой
 - г) защитный отказ
10. Один из основных показателей безопасности определяется следующим образом: отношение математического ожидания числа опасных отказов восстанавливаемой системы за произвольно малую ее наработку к значению этой наработки. Укажите этот показатель
- а) параметр потока опасных отказов
 - б) коэффициент безопасности
 - в) вероятность безопасной работы
 - г) частота опасных отказов
11. Один из основных показателей безопасности невосстанавливаемых объектов определяется как математическое ожидание наработки до первого опасного отказа. Укажите этот показатель.
- а) вероятность безотказной работы
 - б) средняя наработка до опасного отказа
 - в) интенсивность опасных отказов
 - г) вероятность опасного отказа
12. Назовите причины возникновения опасных отказов
- а) конструктивные просчеты при разработке и проектировании, неправильная технология технического обслуживания, внезапные и постепенные отказы аппаратуры
 - б) конструктивные просчеты при разработке и проектировании, производственные дефекты при изготовлении, неправильная технология технического обслуживания, внезапные и постепенные отказы аппаратуры
 - в) производственные дефекты при изготовлении, неправильная технология технического обслуживания, внезапные и постепенные отказы аппаратуры

г) конструктивные просчеты при разработке и проектировании, производственные дефекты при изготовлении, внезапные и постепенные отказы аппаратуры

13. Критерий опасного отказа это

- а) признак или совокупность признаков защитного состояния системы, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской документации
- б) признак или совокупность признаков опасного состояния системы, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской документации
- в) признак или совокупность признаков состояния системы, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской документации

14. Укажите комплексный показатель безопасности восстанавливаемой системы, учитывающий ее безотказность, безопасность и ремонтпригодность.

- а) опасный отказ
- б) коэффициент безопасности
- в) вероятность безопасной работы
- г) безопасность

15. Один из основных показателей безопасности определяется следующим образом: отношение суммарной наработки восстанавливаемой системы к математическому ожиданию числа опасных отказов в течение этой наработки. Укажите этот показатель.

- а) вероятность безопасной работы
- б) средняя наработка на опасный отказ
- в) частота опасных отказов
- г) параметр потока опасных отказов

16. Вероятность безопасной работы это

- а) вероятность того, что в пределах заданной наработки защитный отказ системы не наступает
- б) вероятность того, что в пределах заданной наработки опасный отказ системы не наступает
- в) вероятность того, что в пределах заданной наработки опасный отказ системы наступает
- г) вероятность того, что в пределах заданной наработки защитный отказ системы наступает

17. Назовите стратегии, используемые для реализации концепции безопасность

- а) безотказность, ремонтпригодность, отказоустойчивость
- б) безотказность, отказоустойчивость безопасное поведение при отказах
- в) отказоустойчивость, сохраняемость, безопасное поведение при отказах

Контрольные задания для дисциплины 7 (тесты):

1. Какое из перечисленных ниже устройств является необратимым гальваническим элементом?

- а) батарейка;

- б) аккумулятор;
 - в) фидер;
 - г) противоэлемент.
2. Что является электролитом кислотных свинцовых аккумуляторов?
- а) раствор едкого калия KOH;
 - б) раствор серной кислоты H_2SO_4 ;
 - в) раствор борной кислоты H_3BO_3 .
3. Укажите номинальное время разряда аккумулятора С-1 (емкость 36А·ч) током 3,6 А
- а) 1 час;
 - б) 2 часа;
 - в) 5 часов;
 - г) 10 часов.
4. Какая, из перечисленных ниже, однофазных схем выпрямления имеет наибольший коэффициент пульсации?
- а) однополупериодная;
 - б) двухполупериодная мостовая;
 - в) двухполупериодная с нулевым выводом.
5. Какая, из перечисленных ниже, однофазных схем выпрямления имеет наибольший коэффициент использования трансформатора?
- а) однополупериодная;
 - б) двухполупериодная мостовая;
 - в) двухполупериодная с нулевым выводом.
6. Что определяет понижение плотности электролита?
- а) разряд аккумулятора;
 - б) заряд аккумулятора;
 - в) испорченность аккумулятора.
7. Какой из перечисленных ниже полупроводниковых приборов, является управляемым вентиляем?
- а) диод;
 - б) тиристор;
 - в) транзистор;
 - г) диод Шоттки.
8. Процесс инвертирования – это:
- а) преобразование постоянного тока в переменный;
 - б) преобразование постоянного тока в постоянный другой величины;
 - в) преобразование переменного тока в постоянный;
 - г) преобразование переменного тока в переменный другой величины.
9. Указать стандартный набор элементов параметрического стабилизатора напряжения:
- а) один линейный элемент;
 - б) один нелинейный элемент;
 - в) два нелинейных элемента;
 - г) один линейный и один нелинейный элемент;
 - д) два линейных элемента.

10. Преобразователи постоянного напряжения (ППН) – инверторы – это:
- а) преобразователи напряжения постоянного тока в напряжение постоянного тока, но другого уровня;
 - б) преобразователи напряжения постоянного тока в напряжение переменного тока;
 - в) преобразователи постоянного тока в напряжение постоянного тока, но меньшего уровня;
 - г) преобразователи напряжения постоянного тока в напряжение постоянного тока, но большего уровня.
11. Укажите правильный ответ. Аккумуляторный источник в безбатарейной системе питания устройств ЭЦ имеет нормативное время резервирования:
- а) 1 час на питание реле и 3 часа на питание ламп красного и пригласительного огней входных светофоров;
 - б) 1 час на питание реле и 6 часов на питание ламп красного и пригласительного огней входных светофоров;
 - в) 2 часа на питание реле и 6 часов на питание ламп красного и пригласительного огней входных светофоров;
 - г) 3 часа на питание реле и 6 часов на питание ламп красного и пригласительного огней входных светофоров;
 - д) 2 часа на питание реле и 12 часов на питание ламп красного и пригласительного огней входных светофоров.
12. Какой из нижеперечисленных параметров не относится к входным параметрам источников электропитания?
- а) относительное изменение напряжения сети;
 - б) б. полная мощность, потребляемая из сети;
 - в) в. активная составляющая тока, потребляемая из сети;
 - г) г. КПД.
13. Укажите выпрямительную схему, имеющую наивысший коэффициент использования трансформатора:
- а) трехфазная мостовая схема выпрямления;
 - б) однофазная однополупериодная схема выпрямителя;
 - в) однофазная мостовая (схема инженера Ларионова);
 - г) однофазная двухполупериодная схема с нулевой точкой (схема Миткевича).
14. Что из нижеперечисленного не входит в состав кислотных аккумуляторов:
- а) положительная пластина;
 - б) отрицательная пластина;
 - в) стальная перемычка между пластинами;
 - г) электролит;
 - д) кислотно-упорный сосуд.
15. Сглаживающими фильтрами называются:
- а) активные четырехполосники с реактивными элементами, включаемые перед выходом выпрямительного устройства и нагрузкой;
 - б) пассивные двухполосники с активными элементами, включаемые между

- выходом выпрямительного устройства и нагрузкой;
- в) пассивные четырехполюсники с реактивными элементами, включаемые перед выходом выпрямительного устройства и нагрузкой;
- г) пассивные четырехполюсники с реактивными элементами, включаемые между выходом выпрямительного устройства и нагрузкой
16. Какой из нижеприведенных параметров не относится к электрическим параметрам аккумуляторов:
- а) электродвижущая сила (ЭДС);
- б) зарядная емкость аккумулятора;
- в) плотность электролита;
- г) внутреннее сопротивление аккумулятора;
- д) все параметры относятся к электрическим параметрам.
17. Какой тип пластин не применяется в кислотных аккумуляторах?
- а) шариковые;
- б) поверхностные;
- в) коробчатые;
- г) панцирные;
18. Какая, из перечисленных ниже, однофазных схем выпрямления имеет наибольший коэффициент пульсации?
- а) однополупериодная;
- б) двухполупериодная мостовая;
- в) двухполупериодная с нулевым выводом.
19. К какому явлению приведет понижение напряжения на элементе ниже минимального уровня при саморазряде аккумуляторной батареи?
- а) повышению емкости батареи;
- б) выкипанию воды из электролита;
- в) понижению емкости батареи и коррозии пластин;
- г) понижению емкости батареи и сульфатации пластин.
20. Какое химическое соединение используется в качестве электролита в кислотных аккумуляторах?
- а) водный раствор серной кислоты;
- б) дистиллированная вода;
- в) серная кислота;
- г) водный раствор соляной кислоты;
21. Температурный интервал работоспособности кислотных аккумуляторов составляет:
- а) $0^{\circ}\text{C} \dots 25^{\circ}\text{C}$;
- б) $-15^{\circ}\text{C} \dots +5^{\circ}\text{C}$;
- в) $15^{\circ}\text{C} \dots 25^{\circ}\text{C}$;
- г) $5^{\circ}\text{C} \dots 40^{\circ}\text{C}$.
22. Какое уравнение описывает химическую реакцию, происходящую в аккумуляторе при его заряде:
- а) $2\text{Pb} + \text{O}_2 = 2\text{PbO}_2$;
- б) $\text{PbO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{O}_2$;
- в) $2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Pb}$;

г) $\text{Pb} + \text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{e}$;

23. Укажите диапазон плотности электролита заряженного аккумулятора:

- а) $3,5 \dots 4,0 \text{ г/см}^3$;
- б) $1,21 \dots 1,3 \text{ г/см}^3$;
- в) $10 \dots 15 \text{ г/см}^3$;
- г) $0,25 \dots 0,4 \text{ г/см}^3$.

24. Проведите выбор электрических характеристик аккумулятора:

- а) ЭДС, напряжение, емкость, внутреннее сопротивление;
- б) габаритные размеры, масса, напряжение;
- в) внутреннее сопротивление, ЭДС, максимальный ток, масса;
- г) внутреннее сопротивление, габаритные размеры, емкость.

Контрольные задания для дисциплины 8 (тесты):

1. Сколько иерархических уровней в системе АБТЦ-М?

- а) два;
- б) три;
- в) четыре;
- г) пять.

2. Для чего предназначен второй иерархический уровень системы АБТЦ-М ?

- а) Для взаимодействия системы с другими системами управления и организации движения, отображения информации о состоянии перегона и режимов работы системы, а также для получения управляющих команд от оператора (ДСП).
- б) Для выполнения логических зависимостей на основании информации о состоянии устройств перегона и других систем и управляющих команд, получаемых от верхнего уровня системы; формирования управляющих команд для устройств нижнего уровня и информационных данных.
- в) для сбора, обработки информации от путевых датчиков и других систем, ее передачи на другой уровень и исполнения или трансляции управляющих команд, получаемых от аппаратуры другого уровня;
- г) для сбора, обработки информации от путевых датчиков и других систем, ее передачи на этот же уровень и исполнения или трансляции управляющих команд, получаемых от аппаратуры этого уровня.

3. Разработкой какой фирмы является система АБТЦ-Е?

- а) ООО «Радиоавионика»;
- б) ОАО «НИИАС»;
- в) ООО «БомбардьеТранспортейшн (Сигнал)»;
- г) ОАО «ЭЛТЕЗА».

4. Разработкой какой фирмы является система АБТЦ-М?

- а) ООО «Радиоавионика»;
- б) ОАО «НИИАС»;
- в) ООО «БомбардьеТранспортейшн (Сигнал)»;
- г) ОАО «ЭЛТЕЗА».

5. Какие частоты вырабатывают генераторы при формировании амплитудно-манипулированных (АМ) сигналов тональных рельсовых цепей в системе ЭЦ-ЕМ?
- а) 480, 520, 580 и 740 Гц;
 - б) 380, 420, 580, 720 и 780 Гц;
 - в) 420, 480, 580, 720 и 780 Гц;
 - г) 380, 480, 580, 680 и 780 Гц.
6. Какие частоты модуляции вырабатывают генераторы при формировании амплитудно-манипулированных (АМ) сигналов тональных рельсовых цепей в системе ЭЦ-ЕМ?
- а) 8 и 12 Гц;
 - б) 12 и 24 Гц;
 - в) 380, 480, 580, 680 и 780 Гц;
 - г) 380, 480, 580, 680 и 780 Гц.
7. На каком максимальном расстоянии аппарата АБТЦ-МШ контролирует и управляет перегонными объектами?
- а) Не более 5 км;
 - б) Не более 12 км;
 - в) Не более 15 км;
 - г) Не более 24 км.
8. Для чего в системе АБТЦ-МШ применяется резервированный модуль управления?
- а) реализует логику управления переездом;
 - б) реализует прием и обработку поступающих по CAN-сети сигналов контроля состояния всех объектов на перегоне;
 - в) передает от системы управляющие воздействия на устройства ЖАТ, выполненные на базе электромагнитных реле;
 - г) обеспечивает информационный обмен между полукomплектами системы, управляющими одним и тем же путем перегона, но расположенными на разных станциях.
9. Для чего в системе АБТЦ-МШ применяется модуль управления реле?
- а) реализует логику управления переездом;
 - б) реализует прием и обработку поступающих по CAN-сети сигналов контроля состояния всех объектов на перегоне;
 - в) передает от системы управляющие воздействия на устройства ЖАТ, выполненные на базе электромагнитных реле;
 - г) обеспечивает информационный обмен между полукomплектами системы, управляющими одним и тем же путем перегона, но расположенными на разных станциях.
10. Для чего в системе АБТЦ-МШ применяется модуль управления АПС?
- а) реализует логику управления переездом;
 - б) реализует прием и обработку поступающих по CAN-сети сигналов контроля состояния всех объектов на перегоне;
 - в) передает от системы управляющие воздействия на устройства ЖАТ, выполненные на базе электромагнитных реле;

- г) обеспечивает информационный обмен между полукомплектами системы, управляющими одним и тем же путем перегона, но расположенными на разных станциях.
11. Где применяется Кодовая электронная автоблокировка КЭБ-2?
- а) на двухпутных участках железных дорог при всех видах тяги;
 - б) на однопутных участках железных дорог при всех видах тяги;
 - в) на двухпутных и однопутных участках железных дорог при электротяге переменного и постоянного тока;
 - г) на двухпутных и однопутных участках железных дорог при всех видах тяги.
12. Какой блок в кодовой электронной автоблокировке КЭБ-2 отвечает за принятие кодов из рельсовой цепи и генерацию кодов в смежную рельсовую цепь?
- а) БСЛС;
 - б) БСРЦ;
 - в) БУС;
 - г) ЭЛТ.
13. Какую схему смены направления применяют для изменения направления движения в устройствах КЭБ-2?
- а) индивидуальную;
 - б) типовую пяти проводную;
 - в) типовую четырёх проводную;
 - г) типовую двух проводную.
14. Для чего применяется блок сопряжения БСРЦ в кодовой электронной автоблокировке КЭБ-2?
- а) сопряжение изделия с линией связи;
 - б) сопряжение с линией смены направления;
 - в) обеспечивает сопряжение генератора выходного кода с рельсовой цепью;
 - г) обеспечивает сопряжение блоков БСУ с аппаратурой ЭЦ.
15. Для чего применяется блок сопряжения БСЛС в кодовой электронной автоблокировке КЭБ-2 (несколько вариантов ответа)?
- а) сопряжение изделия с линией связи;
 - б) сопряжение с линией смены направления;
 - в) обеспечивает сопряжение генератора выходного кода с рельсовой цепью;
 - г) обеспечивает сопряжение блоков БСУ с аппаратурой ЭЦ;
16. Для чего применяется блок сопряжения БСЭЦ в кодовой электронной автоблокировке КЭБ-2?
- а) сопряжение изделия с линией связи;
 - б) сопряжение с линией смены направления;
 - в) обеспечивает сопряжение генератора выходного кода с рельсовой цепью;
 - г) обеспечивает сопряжение блоков БСУ с аппаратурой ЭЦ.
17. Из какой аппаратуры состоит система микропроцессорной полуавтоматической блокировки МПБ?
- а) из двух одинаковых полукомплектов – блоков МПБ;
 - б) из трех одинаковых комплектов – блоков МПБ;

- в) из одного блока МПБ;
- г) из четырех одинаковых полукомплектов – блоков МПБ.
18. Какое допустимое расстояние между блоком контроллеров МПБ и счетным пунктом в системе микропроцессорной полуавтоматической блокировки МПБ?
- а) 1 км;
- б) 3 км;
- в) 5 км;
- г) 7 км.
19. Какие режимы работы в МПБ не возможны:
- а) МПБ на станции без контроля свободности перегона;
- б) МПБ на станции с использованием внешних подсистем, обеспечивающих автоматический контроль прибытия поезда в полном составе;
- в) МПБ на станции с контролем свободности перегона методом счета осей с использованием аппаратуры счетных пунктов ЭССО;
- г) все режимы возможны.
20. Для чего применяется блоки НПС-М в МПАБ?
- а) для формирования электрических сигналов специальной формы в моменты прохода над датчиками осей подвижного состава;
- б) для преобразования сигналов датчиков для передачи их в приборы СРП-У по сигнально-блокировочным кабелям;
- в) для блокировки цепей возбуждения общих сигнальных реле станционных выходных сигналов;
- г) для преобразования сигналов датчиков для передачи их в приборы СРП-С
21. Какие функции не предусмотрены в микропроцессорной системе автоблокировки АБ-ЧКЕ?
- а) контроля целостности и свободности рельсового пути;
- б) контроль передачи кодов на локомотив поезда;
- в) передачи информации между сигнальными точками о состоянии рельсовых линий;
- г) управления огнями проходных светофоров по условиям безопасности движения.
22. Какие блоки в применяются на участках с трех- и четырехзначной сигнализацией в микропроцессорной системе автоблокировки АБ-ЧКЕ?
- а) ППМ-1 и ППМ-2 соответственно;
- б) ППМ-3 и ППМ-4 соответственно;
- в) блок ППМ;
- г) ни один из перечисленных.
23. Какая структура построения микропроцессорного путевого приемника системы автоблокировки АБ-ЧКЕ?
- а) два по два;
- б) два из трех;
- в) два из четырех;
- г) три из четырех.

24. Для каких ламп в блоке МПП-ЧКЕ предусмотрен контроль целостности нитей накала проходного светофора?

- а) красного огня;
- б) красного и желтого огней;
- в) всех огней проходного светофора;
- г) контроль осуществляется другим блоком.

25. Какие функции не предусмотрены в микропроцессорной унифицированной системе автоблокировки АБ-УЕ?

- а) контроля целостности и свободности рельсового пути;
- б) контроль передачи кодов на локомотив поезда;
- в) передачи информации между сигнальными точками о состоянии рельсовых линий;
- г) управления огнями проходных светофоров по условиям безопасности движения.

26. На каких рельсовых цепях может быть применена микропроцессорная унифицированная система автоблокировки АБ-УЕ?

- а) с изолирующими стыками;
- б) без изолирующих стыков;
- в) в любых рельсовых цепях;
- г) ни в каких из перечисленных.

27. Что не относится к основным задачам АСДК?

- а) определение свободного/занятого состояния блок-участка и рельсовых цепей;
- б) контроль открытого/закрытого состояния переезда;
- в) контроль состояния сетевых устройств;
- г) определение и локализация неисправностей устройств СЦБ.

28. Что такое АСДК?

- а) автоматизированная служба диспетчерского контроля;
- б) автоматизированный системный диспетчерский контроль;
- в) автоматизированная система диспетчерского контроля;
- г) автоматическая система диспетчерского контроля.

29. Что такое коммутатор?

- а) устройство удаленного измерения параметров сигнальной установки;
- б) устройство для соединения нескольких узлов компьютерной сети;
- в) технология, определяющая основные принципы построения сетей;
- г) устройство для измерения параметров сети связи.

30. Как правильно расшифровывается СТДМ?

- а) сервис технической диагностики и мониторинга;
- б) служба транспортной диагностики и мониторинга;
- в) система технической диагностики и мониторинга;
- г) сигнальный технической датчик.

31. Что не относится к основным объектам контроля и диагностирования АСДК?

- а) переезды;
- б) локомотивные светофоры;

- в) поездные светофоры;
- г) стрелки;

32. Что такое КСУ?

- а) контрольная сигнальная установка;
- б) контроллер системы управления;
- в) комплекс систем управления;
- г) координационно-согласующее устройство.

33. Отличительной особенностью АРМ ДСП КП от АРМ ШЧД является:

- а) отображение прилегающих перегонов;
- б) другая система индикации;
- в) отображение соседних станций;
- г) отображение перегонов и прилегающих станций.

34. Что не относится к подсистеме нижнего уровня АПК-ДК?

- а) специализированные контроллеры;
- б) концентраторы (РС) первичной обработки информации;
- в) автомат контроля сигнальной точки;
- г) частотный приемник.

35. Сколько контролируемых дискретных датчиков на станции на один контроллер может применяться в системе АПК-ДК?

- а) 80;
- б) 100;
- в) 120;
- г) 150.

36. Сколько контроллеров может применяться на одной станции в системе АПК-ДК?

- а) не более 50;
- б) не более 100;
- в) не более 200;
- г) не ограничено.

37. Сколько станций (линейных пунктов) может применяться в системе АПК-ДК?

- а) не более 20;
- б) не более 30;
- в) не более 50;
- г) не ограничено.

38. Автомат контроля сигнальной точки АКСТ-СЧМ системы АПК-ДК не осуществляет:

- а) съем информации о состоянии 7 (15) контрольных реле;
- б) показания светофора;
- в) контроль допустимого значения напряжения источников питания;
- г) проверку исправности изолирующих стыков в системах кодовой АБ.

39. Автомат АКСТ-Ч-16/3 системы АПК-ДК предназначенный для контроля работоспособности устройств АБ и ПС не осуществляет:

- а) съем информации о состоянии до 36 контрольных и сигнальных реле;

- б) контроль величины действующего значения переменного напряжения 207В основного (ОФ) и резервного (РФ) фидеров питания;
- в) контроль исправности изолирующих стыков (ИС) в системах кодовой автоблокировки;
- г) формирование информационной посылки в виде последовательного циклического кода.

40. Что означает число в контроллере ПИК -120 системы АПК-ДК?

- а) 120 цифровых выходов;
- б) цифровых входов;
- в) аналоговых выходов;
- г) аналоговых входов.

Контрольные задания для дисциплины 9 (тесты):

1. Какое общее требование необходимо соблюдать при расстановке маневровых сигналов в горловине станции?
 - а) обеспечение возможности задания параллельных маршрутов;
 - б) увеличение пропускной способности горловины станции;
 - в) обеспечение наименьшей длины маневровых маршрутов;
 - г) обеспечение одновременных невраждебных передвижений и исключение излишних перепробегов маневровых составов.
2. Какой из перечисленных светофоров предназначен для ограждения станций со стороны прилегающих перегонов:
 - а) входной;
 - б) выходной;
 - в) проходной;
 - г) заградительный.
3. Какие из перечисленных светофоров устанавливаются на станциях? (несколько вариантов ответа)
 - а) выходные;
 - б) входные;
 - в) маршрутные;
 - г) маневровые;
4. Какой огонь включиться на локомотивном светофоре системы АЛСН при вступлении поезда на первый участок приближения, если на входном светофоре горят два желтых огня и зеленая полоса?
 - а) желтый;
 - б) желтый с красным;
 - в) белый;
 - г) зеленый.
5. Поезд прибывает на станцию с отклонением после входного светофора по стрелочному переводу с маркой крестовины 1/18, выходной светофор открыт; после выходного светофора поезд следует с отклонением по стрелочному переводу с маркой крестовины 1/9. Выберите правильное показание входного и предвходного светофора:

Вариант ответа	Показания входного светофора	Показания предвходного светофора
а	два желтых огня	желтый мигающий огонь
б	верхний зеленый мигающий огонь	желтый мигающий огонь
в	два желтых огня, из них верхний мигающий, и зеленая полоса	зеленый
г	верхний зеленый мигающий огонь	зеленый

6. Как называются изолирующие стыки, если для безопасного прохода подвижной единицы по прямому пути, свешивающиеся части подвижного состава, остановившегося на ответвлении стрелочного перевода, не выступают за предельный столбик ПС (не менее 3500 мм от него)?

- а) габаритные;
- б) негабаритные;
- в) предельные;
- г) охранные.

7. Рельсовая цепь какой длины необходима на входе в зону централизации с подъездных путей для контроля подхода составов с подъездных путей?

- а) 10 м;
- б) 15 м;
- в) 25 м;
- г) 50 м;

8. Какая полезная длина приемо-отправочного пути для грузовых поездов не применяется на станциях?

- а) 850 м;
- б) 1050 м;
- в) 1250 м;
- г) 1500 м;

9. Когда допускается применение одниточных РЦ на станциях?

- а) на некодированных станционных путях и в горловинах станций при их длине до 1000 м;
- б) на некодированных станционных путях при их длине до 700 м;
- в) на некодированных станционных путях и в горловинах станций при их длине до 500 м;
- г) допускается на любых станционных путях.

10. Каким должно быть нормативное разграничение между поездами при их движении с межпоездным интервалом при трехзначной автоблокировке.

- а) не менее двух блок-участков;
- б) не менее трех блок-участков;
- в) не менее четырех блок-участков;
- г) не более трех блок-участков.

11. Длина предвходного блок-участка должна не превышать:

- а) 1000 м;
- б) 1500 м;
- в) 2000 м;
- г) 2400 м.

12. Заполните пропуск в утверждении: длина каждого блок-участка должна

быть не менее тормозного пути _____, необходимого для снижения максимально реализуемой скорости движения в данном месте до максимально-допустимой скорости проследования светофора с одним желтым (немигающим) огнем, но не более 60 км/ч.

- а) автостопного торможения;
- б) служебного торможения;
- в) полного служебного торможения;
- г) экстренного торможения.

13. Заполните пропуск в утверждении: длина блок-участка должна быть не менее тормозного пути, определенного для данного места при _____ торможении на максимальной реализуемой скорости, кроме того, должно быть не менее тормозного пути при _____ торможении с учетом пути, проходимого поездом за время, необходимое для воздействия устройств автоматической локомотивной сигнализации на тормозную систему поезда.

- а) полном служебном, служебном;
- б) полном служебном, экстренном;
- в) служебном, автостопном;
- г) служебном, служебном.

14. На перегоне расставлены светофоры автоблокировки с изолированными стыками. После было принято решение использовать тональные рельсовые цепи и демонтировать изолированные стыки. При этом ординаты границ блок-участков остались прежними. Как изменится межпоездной интервал?

- а) не изменится;
- б) увеличится;
- в) зависит от времени года;
- г) уменьшится.

15. Укажите верное соотношение действующих сил на поезд, который движется в режиме тяги:

- а) $F_p = F_k \pm W_k$
- б) $F_p = \pm W_k$
- в) $F_p = \pm W_k - B_T$
- г) $F_p = F_k - B_T$

16. Укажите верное соотношение действующих сил на поезд, который движется в режиме выбега:

- а) $F_p = F_k \pm W_k$
- б) $F_p = \pm W_k$
- в) $F_p = \pm W_k - B_T$
- г) $F_p = F_k - B_T$

17. Укажите верное соотношение действующих сил на поезд, который движется в режиме торможения:

- а) $F_p = F_k \pm W_k$
- б) $F_p = \pm W_k$
- в) $F_p = \pm W_k - B_T$
- г) $F_p = F_k - B_T$

Контрольные задания для дисциплины 10 (тесты):

1. Какой элемент системы РПЦ «Диалог-Ц» обеспечивает взаимодействие с устройствами станционной автоматики?
 - а) управляющий вычислительный комплекс;
 - б) объектные контроллеры;
 - в) АРМ ДСП.
 - г) УВК-РА;
2. Поезд прибывает на станцию с отклонением после выходного светофора по стрелочному переводу с маркой крестовины 1/9. Выходной светофор закрыт.

Выберите правильное показание входного и предвходного светофора:

Вариант ответа	Показание входного светофора	Показание предвходного светофора
а		
б		
в		
г		

3. При помощи контакта какого реле в двухпроводной схеме управления стрелочным электроприводом проверяется свобода стрелочно-путевой секции от подвижной единицы?
 - а) ОК;
 - б) НПС;
 - в) З;
 - г) ППС;
4. Сколько интерфейсных модулей может устанавливаться в одном корпусе БМ-1602?
 - а) до 8 модулей;
 - б) до 16 модулей;
 - в) до 32 модулей;
 - г) до 64 модулей.
5. Какие компоненты не входят в состав УВК-РА микропроцессорной системы ЭЦ-ЕМ (несколько вариантов):
 - а) блок связи (БС);
 - б) центральное постовое устройство (ЦПУ);
 - в) объектные контроллеры (ОК);
 - г) устройство связи с объектом управления (УСО);
6. Сколькими логическими объектами (фактический объект станции в программе компьютера) в МПЦ Ebilock 950 R3 может управлять один процессорный модуль централизации (ПМЦ) InterlockingProcessingUnit (IPU) ?
 - а) не более 50;
 - б) не более 150;

- в) не более 800;
- г) не более 2000.

7. Для какой цели предусматривается подпитка маневровых сигнальных реле?

- а) для того чтобы сигнальные реле преждевременно не выключались;
- б) для обеспечения замедления сигнального реле на время освобождения участка приближения перед светофором;
- в) для автоматического размыкания маршрута;
- г) для обеспечения возбужденного состояния сигнального реле до полного проследования маневрового состава за светофором;

8. Сколько ламп может контролировать (и управлять) один модуль LMP в МПЦ Ebilock 950?

- а) не более 2;
- б) не более 4;
- в) не более 6;
- г) не более 8.

9. В какой из перечисленных систем микропроцессорной и релейно-процессорной централизации используется трехканальная (мажоритарная) структура резервирования постовой аппаратуры:

- а) Ebilock – 950;
- б) ЭЦ – ЕМ;
- в) ЭЦ – МПК;
- г) Диалог – Ц.

10. Общая длина неразветвленной фазочувствительной станционной рельсовой цепи составляет:

- а) не более 700м;
- б) не более 1500м;
- в) не более 1200м;
- г) не более 600м.

11. Плата OUT используется для управления не ответственными устройствами в МПЦ Ebilock 950. Сколько выходов данного типа может иметь объектный контроллер с набором таких плат?

- а) не более 4;
- б) не более 12;
- в) не более 36;
- г) не более 78.

12. Сколько безопасных микроЭВМ БМ-1602 включаются в состав УВК системы РПЦ «Диалог-Ц»?

- а) три безопасных микроЭВМ БМ-1602, одна из которых находится в резерве;
- б) двух безопасных микроЭВМ БМ-1602, одна из которых находится в холодном резерве;
- в) двух безопасных микроЭВМ БМ-1602, работающих в горячем резерве;
- г) трех безопасных микроЭВМ БМ-1602, работающих одновременно по мажоритарной структуре.

13. Сколькими логическими объектами (фактический объект станции в программе компьютера) InterlockingProcessingUnit (IPU) в МПЦ Ebilock 950 R4M может управлять один процессорный модуль централизации?

- а) не более 50;
- б) не более 150;
- в) не более 800;
- г) не более 2000.

14. Какое количество периферийных устройств (ПУ) УВК РА системы ЭЦ-ЕМ служащих для сопряжения ЦПУ с объектами низовой и локальной автоматики ОУ необходимо для станции с числом стрелок 64?

- а) одно;
- б) два;
- в) три
- г) четыре.

15. Сколько сигнальных входов и выходов содержат блоки БДК и БДК-2 в системе РПЦ «Диалог-Ц»?

- а) 16 сигнальных входа и 16 выходов;
- б) 32 сигнальных входа и 32 выхода;
- в) 32 сигнальных входа и 16 выходов;
- г) 32 сигнальных входа и 32 выхода.

16. Укажите блоки, в которых размещены маршрутные реле 1М, 2М? (несколько вариантов ответа)


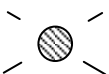


- а) ВД62;
- б) УП65;
- в) МІ;
- г) МП;

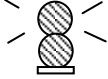
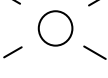
17. Использование реле какого типа позволяет исключить его ложное срабатывание от источника питания смежной рельсовой цепи при замыкании изолирующих стыков?

- а) ДСШ;
- б) КДРШ;
- в) КМШ;
- г) ИМШ;

18. Поезд прибывает на станцию по прямому пути, выходной светофор открыт; после выходного светофора поезд следует с отклонением по стрелочному переводу с маркой крестовины 1/18.

Выберите правильное показание входного и предвходного светофора:

Вариант ответа	Показание входного светофора	Показание предвходного светофора
а		
б		

В		○
Г		○

19. Какое из перечисленных условий относится к неблагоприятным условиям для работы рельсовой цепи в шунтовом режиме?
- минимальное сопротивление изоляции;
 - минимальное сопротивление рельса;
 - критическое сопротивление изоляции;
 - номинальное значение тока надежного срабатывания.
20. Для какой цели предусматривается подпитка маневровых сигнальных реле?
- для того чтобы сигнальные реле преждевременно не выключались;
 - для обеспечения замедления сигнального реле на время освобождения участка приближения перед светофором;
 - для автоматического размыкания маршрута;
 - для обеспечения возбужденного состояния сигнального реле до полного проследования маневрового состава за светофор;
21. При помощи контакта какого реле в двухпутной схеме управления стрелочным электроприводом проверяется незамкнутость стрелки в других маршрутах?
- ОК;
 - НПС;
 - З;
 - СП;
22. Сколько выходов управления содержит модуль безопасных выходов предназначенный для реализации ответственных команд в системе РПЦ «Диалог-Ц»?
- 8;
 - 16;
 - 32;
 - 64.
23. С помощью чего в системе EBILOCK 950 обеспечивается безопасность?
- многократного дублирования функций различных устройств;
 - использования отдельного центрального блока обеспечения безопасности;
 - использования горячего резервирования.
24. Сколькими реле может управлять релейный объектный контроллер, оборудованный платами SRC?
- не более 4;
 - не более 8;
 - не более 12;
 - не более 16.
25. Как называется двухпозиционное реле, у которого якорь переключается в зависимости от направления прохождения тока в катушке:

- а) нейтральное;
- б) поляризованное;
- в) комбинированное;
- г) кодовое.

26. Укажите условия выполнения контрольного режима работы рельсовой цепи:

- а) коэффициент запаса > 0 ;
- б) коэффициент чувствительности к излому рельса < 0 ;
- в) коэффициент чувствительности к излому рельса > 1 ;
- г) коэффициент чувствительности к излому рельса < 1 ;

27. Какое из перечисленных условий относится к неблагоприятным условиям для работы рельсовой цепи в режиме АЛС:

- а) максимальное сопротивление изоляции;
- б) минимальное сопротивление рельса;
- в) критическое сопротивление изоляции;
- г) нет правильного ответа.

Контрольные задания для дисциплины 11 (тесты):

1 Каковы задачи единых диспетчерских центров управления перевозками (ЕДЦУ)?

- а) управление поездами на всем полигоне дороги;
- б) сокращение численности аппарата управления;
- в) обеспечение более качественной и производительной работы;
- г) все перечисленные варианты.

2 Кто управляет всеми видами эксплуатационной работы при диспетчерской централизации на малых станциях (до 20 стрелок)?

- а) узловые диспетчеры (ДНЦУ);
- б) дежурный по станции (ДСП);
- в) поездной участковый диспетчер ДНЦ.
- г) старший электромеханик (ШНС)

3 Что из устройств не относится к аппаратуре центрального поста системы «ДИАЛОГ»?

- а) персональные микроЭВМ;
- б) каналообразующая аппаратура;
- в) устройства ввода и отображения информации;
- г) устройства регистрации информации.

4 Какие из перечисленных устройств входят в состав центрального поста ДЦ «Диалог»? (несколько вариантов ответов):

- а) разделитель фаз;
- б) АРМ ДНЦ;
- в) источник бесперебойного питания;
- г) безопасная микроЭВМ типа БМ-1602.

5 В какой системе ДЦ используется относительная фазовая модуляция при формировании команд ТУ?

- а) ЧДЦ;
- б) «Нева»;

- в) «Диалог»;
- г) «Луч»;
- 6 Назовите приоритет при передаче команд ТУ, ЦС и сигналов ТС в циклических системах:
- а) ТС при передаче ТУ;
- б) ЦС в момент передачи ТУ;
- в) ТУ в момент передачи ЦС;
- г) ТС при передаче ЦС;
- 7 Какие функции не выполняет система ДЦ «Сетунь»?
- а) прогнозирование возможного отклонения от заданного графика и выдача рекомендаций диспетчеру по предотвращению этого отклонения;
- б) управление скоростью движения поездов на участке в зависимости от поездной ситуации;
- в) возможность работы в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режимах;
- г) Выполняет все перечисленные функции.
- 8 Как производится установка маршрута сквозного пропуска поезда по главному или боковому пути станции в ДЦ «Сетунь»?
- а) последовательным заданием маршрутов приема и отправления;
- б) одновременным нажатием кнопок начала и конца маршрута;
- в) посекционно;
- г) посекционно с выдержкой времени.
- 9 Сколько БКПМ в системе ДЦ «Сетунь» применяется на линейном пункте?
- а) один;
- б) два, работающих одновременно;
- в) два, один из которых в резерве;
- г) три, работающих по принципу мажоритарной структуры.
- 10 Что используется для передачи и реализации ответственных команд в системе ДЦ «Сетунь»?
- а) блок передачи команд БПДК;
- б) блок БКПМ;
- в) блок БПРК;
- г) система передачи ответственных команд - СПОК.
- 11 Какие причины могут вызвать отказ в системе ТУМС, если на экране монитора АРМ ДСП (АРМ ШН) объекты окрашены голубым цветом?
- а) отказ модуля ввода данных М201.1(2-3);
- б) отказ одного из модемов канала связи;
- в) отказ аппаратуры комплекта МПСУ.
- г) отказ комплекта аппаратуры ДСП.
- 12 В ДЦ ТУМС произошел обрыв цепи (обрыв диода) подключения объекта к матрице ввода данных. Какие действия необходимо выполнить для устранения повреждения?
- а) проверить линии связи и модемы. Устранить неисправность схемы контроля канала ТУ;

- б) замена неисправного модуля вывода M203 A3 (A12) в соответствии с принципиальной схемой УВК;
 в) восстановить цепь подключения и заменить неисправный диод в матрице ввода данных.

г) восстановить цепь подключения и проверить линии связи и модемы.

13 Какой способ разделения соседних импульсов используется при формировании команд ТУ в системе ДЦ ЧДЦ?

- а) относительная фазовая модуляция (+, - 120 градусов);
 б) паузы;
 в) частотное разделение четных и нечетных тактов;
 г) относительная фазовая модуляция (+, - 180 градусов).

14 В каких системах ДЦ для организации каналов связи между центральными и линейными пунктами используется линейно-кольцевая структура? (несколько вариантов ответа)

- а) ДЦ «Диалог»;
 б) ДЦ «Минск»;
 в) ДЦ «Сетунь»;
 г) ДЦ ДВК;

15 Какой из перечисленных факторов ограничивает величину диспетчерского круга в современных компьютерных системах ДЦ?

- а) количество линейных пунктов на участке;
 б) структура кода ТС;
 в) программное обеспечение;
 г) загрузка ДНЦ;

16 Какое количество различных адресов объектов управления на ЛП можно задать при использовании кода с постоянным весом, если общее число разрядов - 10, из них активных - 5?

- а) 5;
 б) 256;
 в) 64;
 г) 252;

17. Какова максимально допустимая загрузка ДНЦ? Выбрать правильный коэффициент загрузки.

- а) $\leq 0,5$;
 б) $\leq 0,75$;
 в) $\leq 0,85$;
 г) $\leq 0,95$;

18. Какая последовательность смены фаз является правильной при формировании номера группы объектов управления в коде ТУ в ДЦ «Сетунь»?

- а) $\varphi_2 \rightarrow \varphi_3 \rightarrow \varphi_2 \rightarrow \varphi_1 \rightarrow \varphi_2 \rightarrow \varphi_1 \rightarrow \varphi_2$;
 б) $\varphi_2 \rightarrow \varphi_1 \rightarrow \varphi_3 \rightarrow \varphi_1 \rightarrow \varphi_3 \rightarrow \varphi_1 \rightarrow \varphi_2$;
 в) $\varphi_3 \rightarrow \varphi_1 \rightarrow \varphi_2 \rightarrow \varphi_3 \rightarrow \varphi_1 \rightarrow \varphi_3 \rightarrow \varphi_2$;
 г) $\varphi_2 \rightarrow \varphi_1 \rightarrow \varphi_3 \rightarrow \varphi_1 \rightarrow \varphi_3 \rightarrow \varphi_2 \rightarrow \varphi_3$;

Примечания: стрелка показывает переход к следующей фазе (импульсу),

начальная фаза определяет качество последующего импульса.

19. Какова максимально допустимая загрузка ДНЦ? Выбрать правильный коэффициент загрузки.

- а) $\leq 0,5$;
- б) $\leq 0,75$;
- в) $\leq 0,85$;
- г) $\leq 0,95$;

20. Какие из перечисленных команд ТУ являются “ответственными” (несколько вариантов ответов):

- а) установка маршрута;
- б) вспомогательная смена направления движения на перегоне;
- в) искусственное замыкание и размыкание стрелок;
- г) включение режима ДСН;

Контрольные задания для дисциплины 12 (тесты):

1. Какой из перечисленных показателей надёжности не используется в методологии УРРАН:

- а) коэффициент простоя $K_{п}$;
- б) интенсивность восстановления работоспособности μ ;
- в) средняя наработка до отказа \bar{T}_O ;
- г) средняя частота отказов α .

2. Какие из перечисленных значений показателей надёжности в методологии УРРАН используют на всех этапах жизненного цикла систем ЖАТ:

- а) допустимые значения показателей надёжности;
- б) проектные значения показателей надёжности;
- в) фактические значения показателей надёжности;
- г) нет правильного ответа.

3. На каком этапе жизненного цикла систем ЖАТ для анализа используются допустимые, проектные и фактические значения показателей надёжности:

- а) научно-исследовательские работы;
- б) опытно-конструкторские разработки и серийное производство;
- в) период эксплуатации;
- г) нет правильного ответа.

4. Какой из перечисленных показателей методологии УРРАН рассчитывается методами математической статистики на основе данных о различных отказах средств ЖАТ на заданном участке железной дороги:

- а) допустимое значение интенсивности отказов;
- б) фактическое значение интенсивности отказов;
- в) проектное значение интенсивности отказов;
- г) эталонное значение интенсивности отказов в заданных условиях эксплуатации.

5. При каком соотношении показателей $\lambda_{ф}$, $\lambda_{доп}$ и $\lambda_{пр}$ модернизация средств ЖАТ, а также изменение организации технического обслуживания не целесообразны:

- а) $\lambda_{дон} \geq \lambda_{np} \geq \lambda_{\phi}$;
- б) $\lambda_{\phi} \geq \lambda_{np} \geq \lambda_{дон}$;
- в) $\lambda_{\phi} \geq \lambda_{дон} \geq \lambda_{np}$;
- г) $\lambda_{np} \geq \lambda_{\phi} \geq \lambda_{дон}$.

6. Какой из перечисленных элементов входит в понятие «риск»:

- а) вероятность возникновения опасных событий;
- б) причины возникновения опасных событий;
- в) интенсивность отказов технической системы;
- г) действие человека, результат которого не предсказуем.

7. Назовите базовый принцип анализа риска, используемый в ОАО «РЖД»:

- а) принцип ALARP;
- б) принцип GAMAB;
- в) принцип MEM;
- г) принцип ALARM.

8. Один из основных показателей надёжности восстанавливаемых объектов определяется следующим образом: время исправной работы, отнесённое к сумме времён исправной работы и вынужденных простоев изделия, взятых за один и тот же календарный срок. Укажите этот показатель:

- а) среднее, время восстановления;
- б) частота восстановления;
- в) интенсивность восстановления;
- г) коэффициент готовности

9. Как определяется интенсивность отказов нерезервированной системы:

- а) как произведение интенсивностей отказов её элементов;
- б) как интенсивность отказа наименее надёжного элемента;
- в) как сумма интенсивностей отказов её элементов;
- г) как интенсивность отказа наиболее надёжного элемента.

10. Аппаратура имела среднюю наработку на отказ T_{cp} — 65ч и среднее время восстановления $T_{в} = 1,25$ ч. Определить коэффициент готовности:

- а) 0,99;
- б) 0,98;
- в) 0,85;
- г) 0,92;

11. Какой из перечисленных коэффициентов не используется при пересчёте значений интенсивности отказов эталонных объектов для типовых объектов ЖАТ с учётом фактических условий эксплуатации:

- а) поправочный коэффициент технического оснащения;
- б) поправочный коэффициент нагруженности;
- в) поправочный коэффициент срока службы;
- г) поправочный климатический коэффициент.

12. Сколько основных соотношений (сценариев) величин показателей надёжности используется в методологии УРРАН для анализа и принятия управленческих решений в хозяйстве ЖАТ:

- а) три;
- б) четыре;
- в) пять;
- г) шесть;

13. Пусть известно фактическое значение интенсивности отказов λ_{ϕ} и допустимое значение коэффициента простоя $K_n^{\text{доп}}$. Исходя из соотношения $K_n = \frac{\lambda}{\lambda + \mu}$ может быть определён следующий показатель:

- а) допустимое значение интенсивности отказов $\lambda_{\text{доп}}$ в фактических условиях эксплуатации;
- б) допустимое значение среднего времени до восстановления после отказа в фактических условиях эксплуатации $T_{\text{Вдоп}}^{\text{экс}}$;
- в) фактическое значение среднего времени до восстановления после отказов $T_{\text{Вф}}$;
- г) фактическое значение интенсивности восстановления работоспособности μ_{ϕ} .

14. Какой из перечисленных показателей не используется в качестве исходных данных при бальной оценке деятельности структурных подразделений ЖАТ по показателям надёжности:

- а) фактическое значение интенсивности отказов λ_{ϕ} ;
- б) допустимое значение интенсивности отказов $\lambda_{\text{доп}}$;
- в) фактическое значение среднего времени до восстановления после отказа $T_{\text{Вф}}$;
- г) допустимое значение среднего времени до восстановления после отказа $T_{\text{Вдоп}}$;

15. При каком соотношении показателей λ_{ϕ} , $\lambda_{\text{доп}}$ и $\lambda_{\text{нр}}$ требуются безусловные изменения в организации технического обслуживания и ремонта устройств:

- а) $\lambda_{\text{доп}} \geq \lambda_{\text{нр}} \geq \lambda_{\phi}$;
- б) $\lambda_{\phi} \geq \lambda_{\text{нр}} \geq \lambda_{\text{доп}}$;
- в) $\lambda_{\phi} \geq \lambda_{\text{доп}} \geq \lambda_{\text{нр}}$;
- г) $\lambda_{\text{нр}} \geq \lambda_{\phi} \geq \lambda_{\text{доп}}$.

16. При $\lambda_{\phi j} = 10^{-4}$ 1/ч, $\lambda_{\text{доп} j} = 2 * 10^{-4}$ 1/ч, $T_{\text{Вф} j} = 1$ час 15 мин. и $T_{\text{Вдоп} j} = 1$ час 30 мин.

бальная оценка $B_{\lambda j}$ интенсивности отказов равна:

- а) 50;
- б) 200;
- в) 20;

г) 0,5.

17. При $\lambda_{\phi j} = 10^{-4}$ 1/ч, $\lambda_{\text{донj}} = 2 * 10^{-4}$ 1/ч, $T_{B\phi j} = 1$ час 15 мин. и $T_{B\text{донj}} = 1$ час 30 мин.

бальная оценка среднего времени восстановления B_{TBj} равна:

а) 88,5;

б) 113;

в) 83;

г) 120.

18. При расчёте показателей надёжности различных систем ЖАТ в соответствии с методологией УРРАН под эталонным объектом понимают:

а) элемент системы ЖАТ с наилучшими, с точки зрения надёжности, характеристиками;

б) типовой, наиболее распространённый на сети дорог элемент соответствующих систем ЖАТ;

в) эталонный комплекс технических средств управления стрелкой;

г) объект оценки показателей надёжности с учётом фактических условий эксплуатации.

Тематические вопросы, требующие развернутых ответов на итоговой аттестации

1. Система микропроцессорной централизации «Ebilock-950». Состав аппаратуры, принцип построения, методы обеспечения безопасности функционирования.

2. Назначение, классификация и область применения систем автоблокировки. Принципы построения автоблокировки с тональными рельсовыми цепями АБТЦ.

3. Кодовая автоблокировка КЭБ-2. Состав аппаратуры, принцип построения.

4. Назначение и эксплуатационно-технические требования к устройствам автоматического диспетчерского контроля. Частотный диспетчерский контроль, структурная схема и состав аппаратуры.

5. Назначение, классификация и область применения систем автоблокировки. Принципы построения и основные отличительные особенности системы автоблокировки с тональными рельсовыми цепями АБТЦ-М.

6. Назначение и эксплуатационно-технические требования к устройствам автоматического диспетчерского контроля. Автоматизированная система диспетчерского контроля АСДК, основные функции и особенности построения.

7. Эксплуатационно-технические характеристики и классификация локомотивных систем обеспечения безопасности движения поездов и авторегулировки скорости. Основные функциональные узлы и элементы системы автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа АЛС-ЕН.

8. Системы диспетчерской централизации со спорадическим и циклическим способами передачи информации, Структура кодов телеуправления и телесигнализации.

9. Принципы построения микропроцессорной системы диспетчерской централизации ДЦ "Диалог".

10. Принципы построения микропроцессорной системы диспетчерской централизации ДЦ "Тракт".

11. Принципы построения микропроцессорной системы диспетчерской централизации ДЦ "Сетунь".

12. Классификация рельсовых цепей по различным признакам, области применения рельсовых цепей с учетом их классификации.

13. Контрольная цепь в различных схемах управления стрелкой, требования к ней, функции и принципы построения.

14. Двухпроводная схема управления стрелкой, алгоритм ее работы.

15. Сигнализация светофоров. Классификация и устройство светофоров.

16. Работа схем наборной группы при установке и реализации маршрута в системе БМРЦ, принципы реализации алгоритма маршрутного набора в системах МПЦ.

17. Схемы увязки устройств ограждения станционных переездов с системами электрической и микропроцессорной централизации.

18. Система микропроцессорной централизации ЭЦ-ЕМ. Состав аппаратуры, принцип построения, методы обеспечения безопасности функционирования.

19. Стрелочные электроприводы, их классификация, особенности технической реализации и обслуживания.

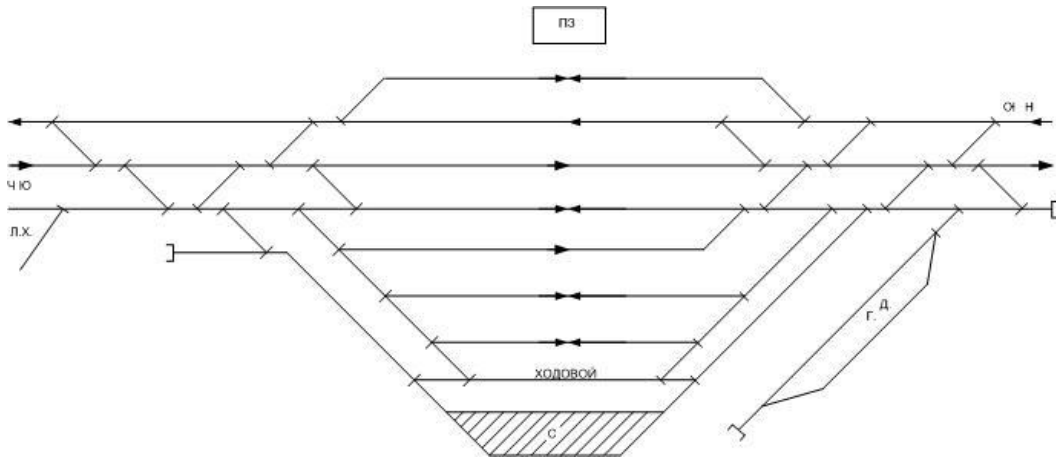
Задачи, требующие решения на итоговой аттестации

1. Заполнить таблицу для скатывания отцепы, состоящего из 8 вагонов на 31 путь.

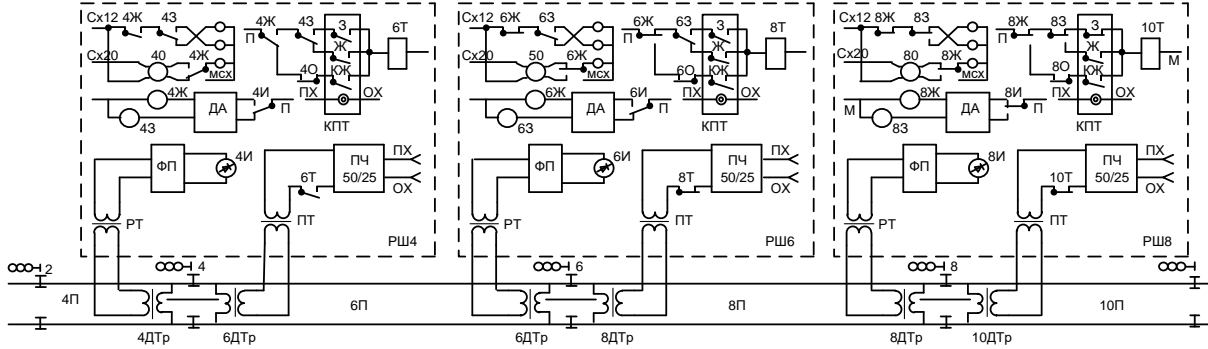
Номер фазы ввода МЗ и КВ	Состояние реле схемы формирователя заданий								
	Схема Ф31		Схема Ф32			К	Ф1	Ф2	Ф3
	С	Е	С	Е	Д				
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
Пострелочный маршрут									

Примечание: «↑» - реле под током; «↓» - реле без тока

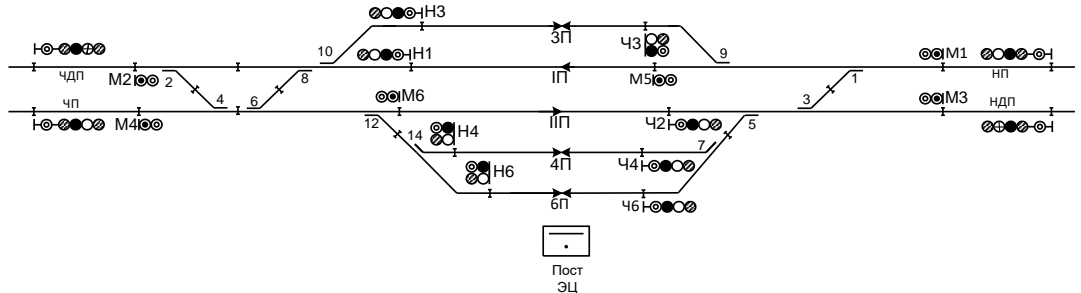
2. Для заданного варианта схемы путевого развития участковой станции составить однопутный план станции с осигнализированием.



3. Для схемы числовой кодовой автоблокировки измените положение контактов реле И, Т, З, Ж, О четвертой, шестой и восьмой сигнальных установок так, что бы они соответствовали работе схемы при занятии участка пути 6П и свободности всех других участков.



4. Для нарисованного схематического плана станции составьте отдельные таблицы распределения стрелок, светофоров и рельсовых цепей по объектным контроллерам EВILock-950 и разместите объектные контроллеры по статавам.



Пример таблиц

Таблица светофоров

№ пп	Литер светофора	№ ОК	Имя IPUобъекта	Особенности
1.				
2.				
3.				

Таблица стрелок

№ пп	№ стрелки	№ ОК	Особенности	Имя IPUобъекта
1.				

2.				
3.				

Таблица рельсовых цепей

№ п/п	Название реле	Name of relay	№ ОК	Функциональное назначение реле
1				
2				

Пример статива

Петля 11				
Петля 11			7 ОК	
01 PSU-71	02 PSU-71	03 PSU-71	04 PSU-71	

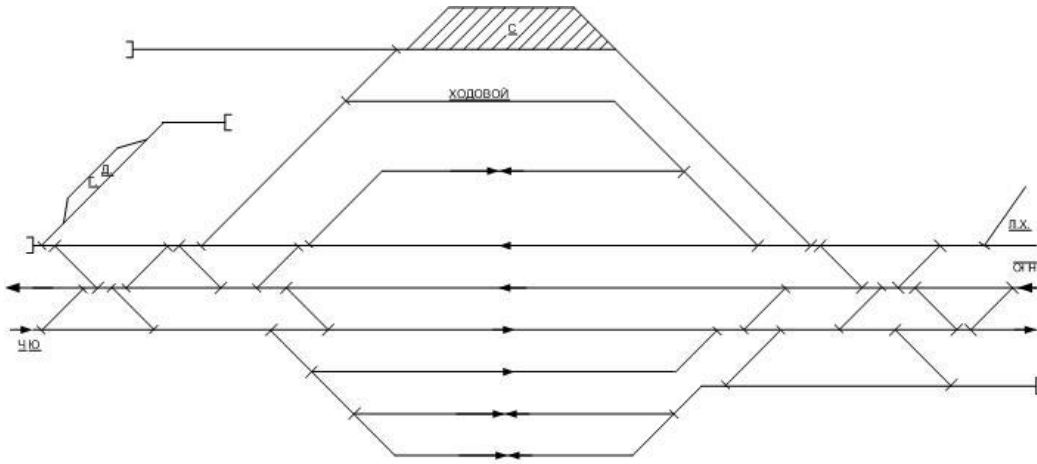
статив 21

5. Заполнить таблицу для скатывания отцепы, состоящего из 12 вагонов на 11 путь.

Номер фазы ввода МЗ и КВ	Состояние реле схемы формирователя заданий								
	Схема Ф31		Схема Ф32			К	Ф1	Ф2	Ф3
	С	Е	С	Е	Д				
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
Пострелочный маршрут									

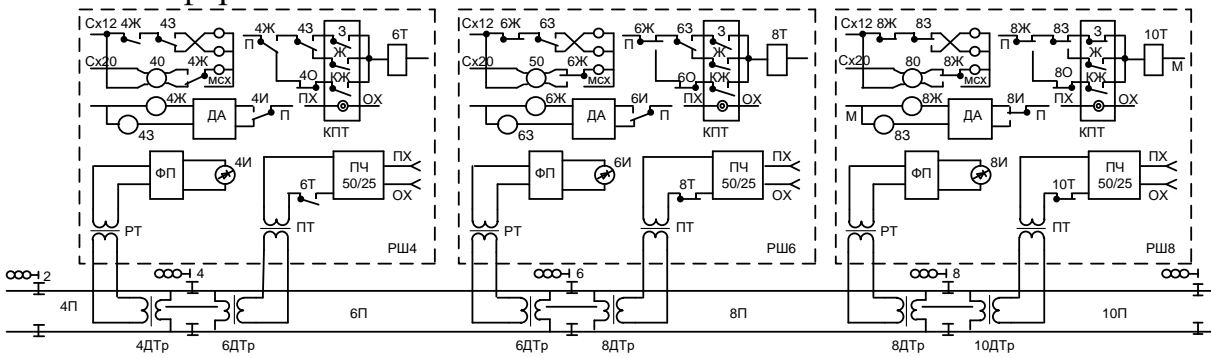
Примечание: «↑» - реле под током; «↓» - реле без тока

6. Для заданного варианта схемы путевого развития участковой станции составить однопутный план станции с осигнализированием.

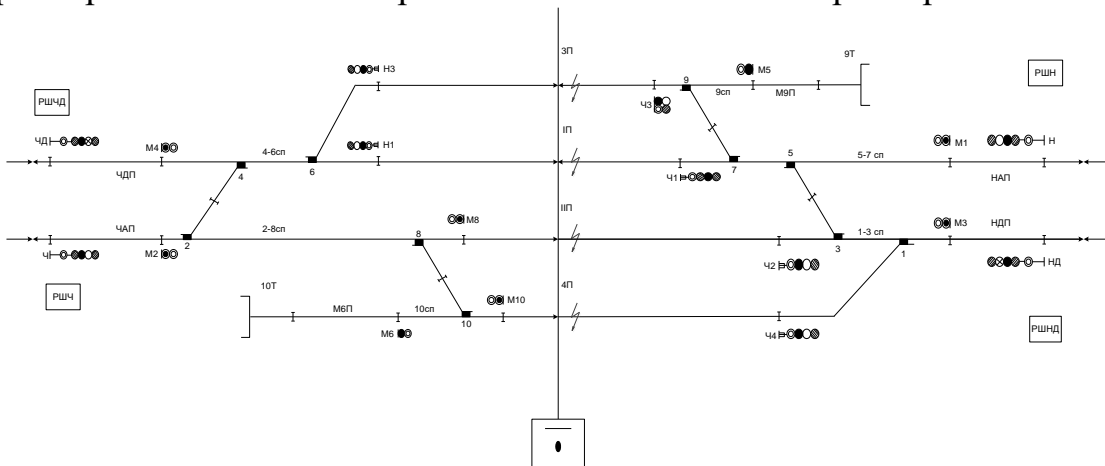


ПЗ

7. Для схемы числовой кодовой автоблокировки измените положение контактов реле И, Т, З, Ж, О четвертой, шестой и восьмой сигнальных установок так, что бы они соответствовали работе схемы при занятии участка пути 4П, свободности всех других участков и перегорании нити красного огня на светофоре 4.



8. Для нарисованного схематического плана станции составьте отдельные таблицы распределения стрелок, светофоров и рельсовых цепей по объектным контроллерам ЕВILock-950 и разместите объектные контроллеры по стивам.



Пример таблиц

Таблица светофоров

№ пп	Литер светофора	№ ОК	Имя IPUобъекта	Особенности
1.				

2.				
3.				

Таблица стрелок

№ пп	№ стрелки	№ ОК	Особенности	Имя IPUобъекта
1.				
2.				
3.				

Таблица рельсовых цепей

№ п/п	Название реле	Name of relay	№ ОК	Функциональное назначение реле
1				
2				

Пример статива

Петля 11				
Петля 11			7 ОК	
01 PSU-71	02 PSU-71	03 PSU-71	04 PSU-71	

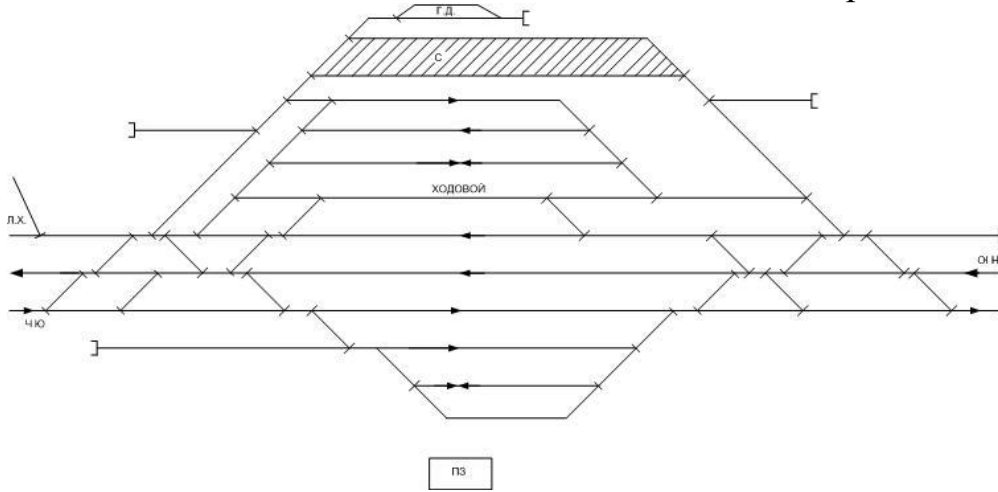
статив 21

9. Заполнить таблицу для скатывания отцепы, состоящего из 18 вагонов на 28 путь.

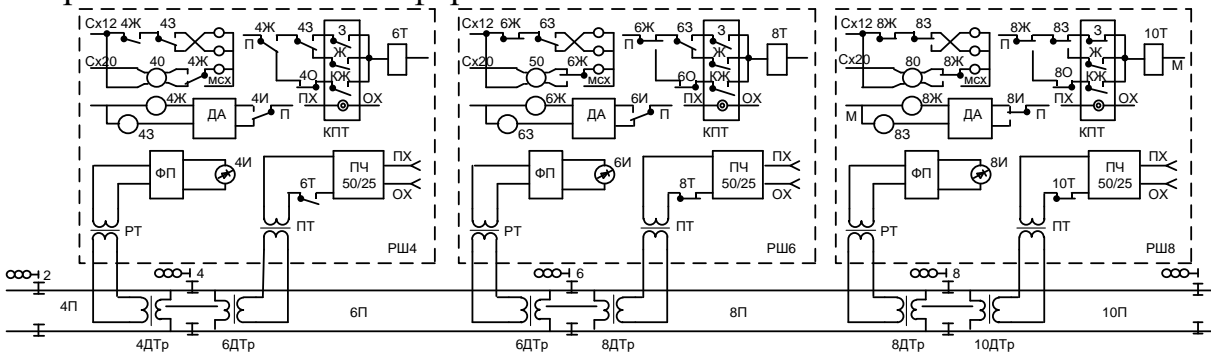
Номер фазы ввода МЗ и КВ	Состояние реле схемы формирователя заданий								
	Схема Ф31		Схема Ф32			К	Ф1	Ф2	Ф3
	С	Е	С	Е	Д				
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
Пострелочный маршрут									

Примечание: $\uparrow \llcorner \gg$ - реле под током $\downarrow \llcorner \gg$ - реле без тока

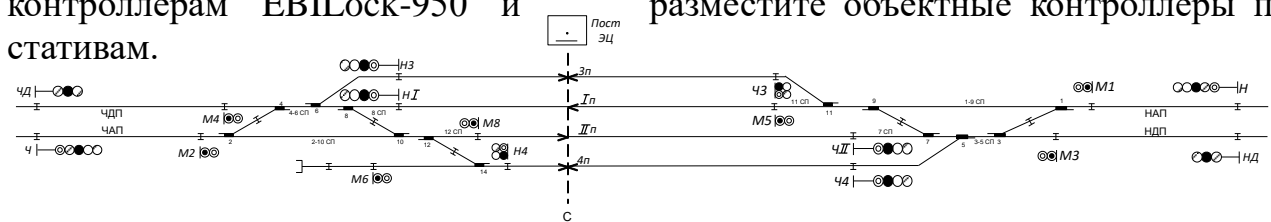
10. Для заданного варианта схемы путевого развития участковой станции составить одниточный план станции с осигнализированием.



11. Для схемы числовой кодовой автоблокировки измените положение контактов реле И, Т, З, Ж, О четвертой, шестой и восьмой сигнальных установок так, что бы они соответствовали работе схемы при занятии участка пути 6П, свободности всех других участков перегона и перегорании нити красного огня на светофоре 4.



12. Для нарисованного схематического плана станции составьте отдельные таблицы распределения стрелок, светофоров и рельсовых цепей по объектным контроллерам EВILock-950 и разместите объектные контроллеры по стативам.



Пример таблиц

Таблица светофоров

№ пп	Литер светофора	№ ОК	Имя IPUобъекта	Особенности
1.				
2.				
3.				

Таблица стрелок

№	№	№ ОК	Особенности	Имя IPUобъекта

пш	стрелки			
1.				
2.				
3.				

Таблица рельсовых цепей

№ п/п	Название реле	Name of relay	№ ОК	Функциональное назначение реле
1				
2				

Пример статива

Петля 11				
Петля 11				
				7 ОК
01 PSU-71	02 PSU-71	03 PSU-71	04 PSU-71	

статив 21

13. Заполнить таблицу для скатывания отцепы, состоящего из 4 вагонов на 44 путь.

Номер фазы ввода МЗ и КВ	Состояние реле схемы формирователя заданий								
	Схема Ф31		Схема Ф32			К	Ф1	Ф2	Ф3
	С	Е	С	Е	Д				
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
Пострелочный маршрут									

Примечание: ⤴ « » - реле под током, « » ⤵ - реле без тока

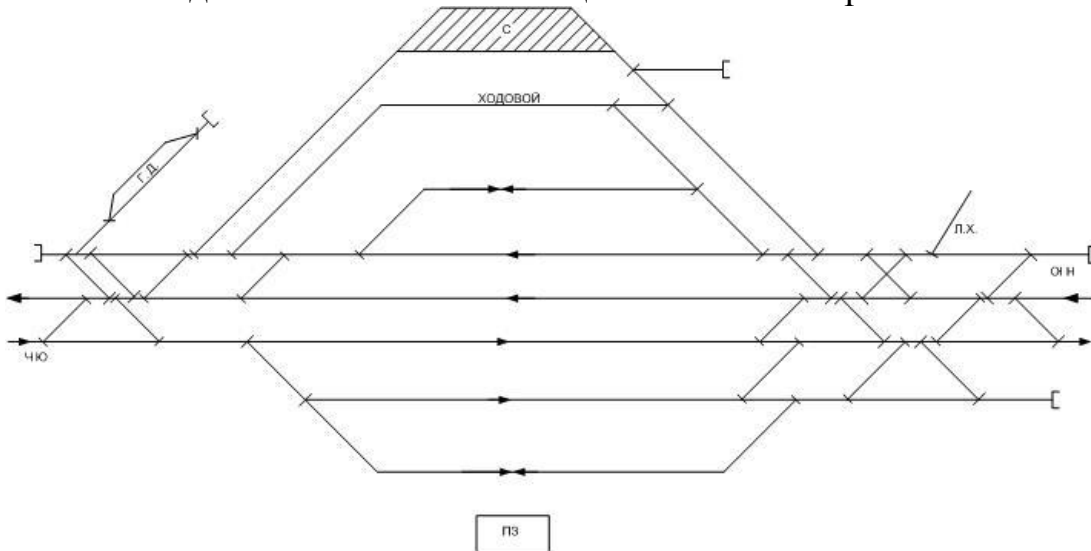
14. Для заданного варианта схемы путевого развития участковой станции составить однопутный план станции с осигнализированием.

17. Заполнить таблицу для скатывания отцепы, состоящего из 15 вагонов на 17 путь.

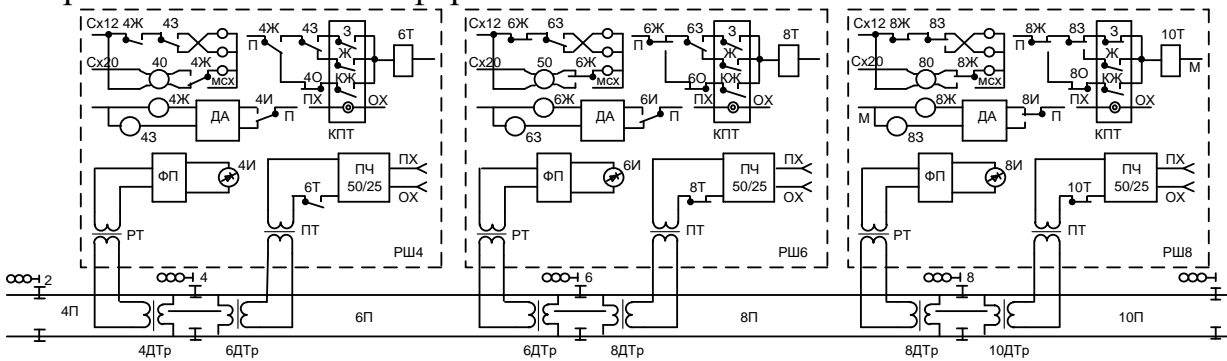
Номер фазы ввода МЗ и КВ	Состояние реле схемы формирователя заданий								
	Схема Ф31		Схема Ф32			К	Ф1	Ф2	Ф3
	С	Е	С	Е	Д				
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
Пострелочный маршрут									

Примечание: «↑» - реле под током; «↓» - реле без тока

18. Для заданного варианта схемы путевого развития участковой станции составить однониточный план станции с осигнализированием.



19. Для схемы числовой кодовой автоблокировки измените положение контактов реле И, Т, З, Ж, О четвертой, шестой и восьмой сигнальных установок так, что бы они соответствовали работе схемы при занятии участка пути 6П, свободности всех других участков перегона и перегорании нити красного огня на светофоре 6.

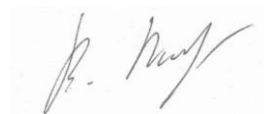


СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

№ п/п	Наименование	Дисциплины
1	Постановления и законы Правительства Российской Федерации	
2	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов	
3	Профессиональный стандарт, утвержденный приказом Минтруда России от РФ от 23 октября 2015 г. N 772н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по обслуживанию и ремонту устройств железнодорожной автоматики и телемеханики»	
4	Приказ Минобрнауки России от 01 июля 2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»	
5	Автоматизация процесса расформирования составов на сортировочных горках Фонарев Н.М. М.: Транспорт, 1971	4
6	Автоматика, телемеханика и связь. Автоматика и телемеханика Шалягин Д.В., Цыбуля Н.А., Боровков Ю.Г. М.: РГОТУПС, 2004	1
7	Безопасность функциональная. Управление рисками на железнодорожном транспорте ГОСТ 54505— 2011 Москва Стандартиформ 2011	6
8	Методика расчета показателей надежности и безопасности функционирования железнодорожной автоматики и телемеханики. Утв. 15.12.2015 старшим вице-президентом ОАО РЖД Гапановичем В.А.	6
9	Методы расчёта показателей надёжности и безопасности функционирования горочных систем Горелик А.В., Журавлёв И.А., Тарадин Н.А., Неваров П.А., Орлов А.В. // М.: МИИТ, 2012. Деп. в ВИНТИ №174-2012.	6
10	Механизация и автоматизация станционных процессов Модин Н.К. М.: Транспорт, 1985.	4
11	Микропроцессорные системы централизации Учебник для техникумов Вл. В. Сапожников и др. 2008, Москва	4
12	Надежность в железнодорожной технике Основные понятия. Термины и определения ГОСТ 32192— 2013 Москва Стандартиформ 2013	6
13	Надежность и эффективность в технике: Справочник. В 10 т. / Ред. Совет: В.С. Авдеевский (предс.) и др. – М.: Машиностроение, 1990.	6
14	Общие правила выбора показателей безопасности и методы расчета норм безопасности Сапожников В.В., Сапожников Вл.В. и др. // Автоматика, телемеханика и связь. – 1992. - № 10.	6
15	Регрессионный анализ. Теоретические основы и практические рекомендации С. В. Малов Учебник для вузов ж.-д. трансп. – СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2013. – 276 с.	6
16	Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи (в 2 частях). А.В. Горелик, Д.В. Шалягин, Ю.Г. Боровков, В.Е. Митрохин и др. М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012 УМЦ ЖД	1, 2, 3, 4, 5
17	Системы управления движением поездов на перегонах. Часть 1,2. Функциональные схемы систем В.М. Лисенков, П.Ф. Бестемьянов, В.Б. Леушин 2009, Электрон.дан. — М. :	2

18	Системы диспетчерской централизации - Д.В. Гавзов, О.К. Дрейман, В.А.Кононов, А.Б.Никитин Учебник для вузов ж.-д. трансп. – М.: Транспорт, 2002. – 407 с.	5
19	Совершенствование эксплуатационных основ интервального регулирования движения поездов на железнодорожном транспорте. Линьков В.И. // Под ред. Д.В. Шалягина: Монография. – М.: РГОТУПС, 2008. – 215 с.	3
20	Станционные системы автоматики и телемеханики: Учеб.для вузов ж.-д. трансп. Вл.В. Сапожников, Е.Н. Елкин, И.М. Кокурин и др. Под редакцией Вл.В. Сапожникова. 1997, Москва	4, 5
21	Управление ресурсами, рисками и надежностью на этапах жизненного цикла (УРРАН). Управление стоимостью жизненного цикла систем, устройств и оборудования хозяйств ОАО «РЖД». СТО РЖД 02.037 – 2011. Москва 2011	6
22	Эксплуатационные основы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта/ Вл.В. Сапожников, И.М. Кокурин, В.А. Кононов, А.А. Лыков, А.Б. Никитин; под ред. Проф. Вл.В. Сапожникова. – М.: Маршрут, 2006. – 247 с.	3

Заместитель директора
по научной работе и ДПО



В.А. Бугреев

Учебная программа разработана:
Заведующий кафедрой
«Железнодорожная автоматика,
телемеханика и связь»



А.В. Горелик