Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра транспорта и логистики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматика, телемеханика и связь на транспорте

23.05.04 - Эксплуатация железных дорог

Промышленный транспорт

Квалификация выпускника
Инженер путей сообщения

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2020

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:13:52 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– дать обучающемуся представление и основы знаний по устройству и эксплуатации систем автоматики, телемеханики по управлению движением поездов, маневровой и производственной работой в условиях железнодорожного транспорта.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение наиболее важных разделов автоматического управления, включающих в себя теорию проектирования и расчета элементов автоматики, теорию телемеханического управления и теорию автоматического регулирования.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Железнодорожные станции и узлы промышленного транспорта;
– Транспортная энергетика;
– Электротехника и электроника.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте;
– Информационные технологии на промышленном железнодорожном транспорте .

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	– знать: технологию и организацию эксплуатационной работы по управлению перевозочным процессом на железнодорожном

	вырабатывать стратегию действий		транспорте, технологию работы железных дорог, подразделений и линейных предприятий.. – уметь: осуществлять критический анализ, находить системный подход, правильные решения, вырабатывать стратегию действий по выходу из проблемных и нештатных ситуаций эксплуатационной работе.. – владеть: навыками составления стратегии и плана действий по выходу из проблемных ситуаций в эксплуатационной работе..
		УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи	– знать: технологию и организацию эксплуатационной работы по управлению перевозочным процессом на железнодорожном транспорте, технологию работы железных дорог, подразделений и линейных предприятий.. – уметь: осуществлять критический анализ, находить системный подход, правильные решения, вырабатывать стратегию действий по выходу из проблемных и нештатных ситуаций эксплуатационной работе.. – владеть: навыками составления стратегии и плана действий по выходу из проблемных ситуаций в эксплуатационной работе..
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач	– знать: цели и задачи проектов транспортно-технологических сис-

	жизненного цикла	в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	тем, инфраструктуру на железнодорожном транспорте, варианты решения транспортных задач, критерии и показатели проектов.. – уметь: планировать реализацию проекта по управлению транспортно-технологическим комплексом с учетом показателей технологической, экономической, экологической безопасности и управлять им на всех этапах жизненного цикла.. – владеть: навыками нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности реализации проекта..

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен проектировать железнодорожные линии, станции и узлы, к разработке и потребной корректировке нормативной технологической документации с учетом технического оснащения и перспективного развития объектов железнодорожной инфраструктуры	ПК-2.1 Активно применяет на практике знание технической и нормативной документации, объектов транспортной инфраструктуры, устройств и технического оснащения раздельных пунктов и транспортных узлов, методов расчета основных элементов, способов увязки проектных решений с передовой технологией работы станций и железнодорожных узлов, методов выполнения технико- экономических расчетов по вы-	– знать: Техническую документацию по надзору и контролю состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры. Показатели и качественные признаки, установленные в эксплуатационных документах и ремонтной документации подвижного состава. Производственно-технологические комплексы транспортной инфра-

		бору наиболее эффективных решений	структуры, для обслуживания пассажиров; грузоотправителей, грузополучателей, перевозчиков, для обеспечения работы транспортных средств.. – уметь: осуществлять экспертизу технической документации, проводить контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.. – владеть: навыками расчета показателей, установленных в эксплуатационных документах и ремонтной документации подвижного состава, методами расчета пропускной способности транспортной инфраструктуры..

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллок-

виумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий (семинаров), руководство курсовой работой. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*36*	*144*
	зачетных единиц	***5***	*1*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Практические работы, *академ. час.*		***6***	*0*	*6*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*0*	*36*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***127***	*34*	*93*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Перегонные системы автоматики и телемеханики.;

Тема 1.1 Сигналы, сигнализация и сигнальные устройства. (Устройство светофоров различного назначения, области их применения и техническое обслуживание. Расстановка светофоров на перегонах с учетом обеспечения безопасности движения поездов, заданного интервала попутного следования и условий видимости их показаний. Назначение постоянных сигналов, их классификация и места установки. Требования, предъявляемые к сигналам. Принципы светофорной сигнализации.);

Тема 1.2 Аппаратура и устройства автоматики и телемеханики. (Реле. Трансмиттеры. Датчики. Трансформаторы. Назначение, устройство и принцип действия аппара¬туры. Аппаратура, применяемая для организации диспетчерских связей и ее структурные схемы.);

Тема 1.3 Рельсовые цепи. (Назначение, общие принципы устройства и работы рельсовых цепей. Классификация и элементы рельсовых цепей и их характеристики. Понятие о первичных и вторичных параметрах рельсовой линии. Основные требования, предъявляемые к рельсовым цепям. Нормальный, шунтовой и контрольный режимы работы и режим АЛС, условия их выполнения. Критерии надежной работы рельсовых цепей и основы их расчета. Способы повышения шунтовой чувствительности рельсовых цепей и их защищенности от влияния помех. Разветвлённые рельсовые цепи. Содержание и эксплуатация рельсовых цепей, особенности их содержания на путях промышленных предприятий.);

Тема 1.4 Путевая блокировка. (Общие принципы построения систем и устройств полуавтоматической и автоматической блокировки, их классификация, области применения и требования к ним. Системы полуавтоматической блокировки, их устройство, работа, область применения и способы контроля состояния перегонных участков пути (счет осей, использование РЦ и др.). Автоблокировка постоянного тока с импульсными рельсовыми цепями, ее устройство, работа и область применения. Числовая кодовая система автоблокировки, ее устройство, работа и область применения. Организация двухстороннего движения поездов на перегонах. Схемы изменения направления движения поездов. Принципы построения новых систем автоматической блокировки: с тональными рельсовыми цепями, с централизованным размещением оборудования на станциях, с микропроцессорными устройствами обработки сигналов, с неограниченными рельсовыми цепями и др. Контроль свободности перегона и полноты состава с использованием счетчиков осей. Организация работы на станциях при пользовании устройствами автоблокировки. Техническое обслуживание устройств блокировки.);

Тема 1.5 Автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС) и автостопы. (Назначение, классификация и область применения устройств автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) и авторегулировки. Общие основы систем АЛС с непрерывной и точечной передачей сигналов на локомотив. Принципы построения систем АЛС числового кода, путевые и локомотивные устройства, их функционирование. Системы многозначной АЛС, системы АЛС-ЕН, КЛУБ. Принципы построения системы автоматического управления тормозами.);

Тема 1.6 Ограждающие устройства для переездов и производственных помещений. (Назначение ограждающих устройств и их классификация, требования ПТЭ к ним. Принцип действия автоматической переездной сигнализации, автоматических шлагбаумов и полушлагбаумов. Расчет длины участка приближения к переезду. Понятие о скоростном управлении переездной сигнализацией. Особенности ограждения городских и станционных переездов, переездная сигнализация на промышленном транспорте. Ограждение пересечений железных дорог в од-

ном уровне, разводных и подъемных мостов. Понятие о въездной и выездной сигнализации, ее особенности. Содержание устройств переездной сигнализации.);

Раздел 2 Станционные системы автоматики и телемеханики.;

Тема 2.1 Электрическая централизация стрелок и сигналов (ЭЦ). (Требования ПТЭ к устройствам ЭЦ. Объекты управления и контроля. Общая структура систем ЭЦ. Принципиальные схемы контроля и управления стрелочным электроприводом. Особенности средств ввода и отображения информации, применяемых в различных типах ЭЦ, работа на них. Структуры устройств релейной централизации для малых станций, их отличительные особенности, устройства электропитания. Структуры устройств централизации крупных станций, принципы маршрутного управления стрелками и светофорами. Понятие об отмене набора, отмене маршрута и искусственной разделке маршрута. Местное управление стрелками при маневровой работе. Увязка перегонных устройств автоматики с ЭЦ. Особенности систем ЭЦИ-У, ЭЦИ-УМ, ЭЦ-К, ЭЦ-КМ, МПЦ. Устройства ЭЦ в маневровых районах и на промышленном транспорте, их особенности. Особенности систем автоматики на станциях стыкования разных видов тяги, их структура и принцип действия. Компьютерные и компьютерно-релейные системы ЭЦ, принципы их построения и особенности применения. Понятие о комплексной автоматизации технологических процессов на станциях, перспективы их развития. Электропитание устройств ЭЦ. Безбатарейная и батарейная системы электропитания. Техническое обслуживание устройств ЭЦ.);

Тема 2.2 Устройства управления стрелками и сигналами из локомотива. (Системы локомотивной сигнализации. Характеристика устройств управления стрелками и сигналами из локомотива. Системы радиоуправления стрелками из локомотива (РУСП) и перспективы их использования. Особенности работы радиосредств на локомотивах.);

Тема 2.3 Диспетчерский контроль и диспетчерская централизация. (Общие принципы и назначение устройств диспетчерского контроля. Система частотного диспетчерского контроля (ЧДК) и ее модификации. Передача информации о поездной ситуации и повреждении устройств автоблокировки с перегона на станцию и со станций на пост диспетчерского управления. Новые системы диспетчерского контроля (СПИЛП, в том числе АПК-ДК, АС-ДК). Технические характеристики и принцип построения устройств автоматического контроля подвижного состава (ПОНАБ, ДИСК и др.). Спорадические системы диспетчерской централизации (система ЧДЦ). Циклические системы диспетчерской централизации (системы «Нева», «Луч»). Компьютерные системы диспетчерской централизации (системы «Диалог», «Сетунь» и др.). Применение этих систем для автоматизации процессов.);

Тема 2.4 Механизация и автоматизация сортировочных горок. (Задачи механизации и автоматизации сортировочных горок, их особенности. Устройства сигнализации и управления на горках, эксплуатацион-

ные требования, предъявляемые к ним. Понятие о комплексной автоматизации горочных процессов. Виды надвига составов на горку и их особенности. Горочные посты и их оборудование. Горочные рельсовые цепи и путевые датчики. Принцип действия и устройство горочной автоматической централизации. Программно-задающие устройства. Пульты управления механизированных и автоматизированных сортировочных горок. Автоматическое задание скорости роспуска составов. Устройства телеуправления горочным локомотивом, горзаочная автоматическая локомотивная сигнализация. Устройства автоматического регулирования скорости скатывания отцепов. Содержание устройств автоматизации сортировочных горок.);

Тема 2.5 Технико-экономическая эф¬фективность применения систем автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте. (Определение экономической эффективности внедрения устройств оперативно-технологической и многоканальной связи, станционной и поездной радиосвязи, радиорелейной и других видов связи. Организация и планирование мероприятий, связанных с охраной труда и пожарной безопасностью.);

Раздел 3 Связь на железнодорожном транспорте.;

Тема 3.1 Общая характеристика средств связи на железнодорожном транспорте. (Принцип организации связи, структура сети. Значение и роль связи в обеспечении безопасности движения поездов и организации перевозок. Назначение и классификация линий связи, виды систем и требования, предъявляемые к ним. Конструкция и особенности воздушных, кабельных и волоконно-оптических линий связи. Линейные сооружения связи. Защита линий от опасных и мешающих влияний. Современные цифровые системы передачи информации, спутниковые системы связи.);

Тема 3.2 Телефонная связь и телеграфная связь. (Понятие об эффективно передаваемой полосе частот. Принципы телефонирования, оценка качества передачи. Устройство электроакустических преобразователей (микрофоны, телефоны, громкоговорители). Организация и физические основы двусторонней передачи сигналов по проводам. Конструкция телефонных аппаратов. Коммутационные приборы телефонных станций. Системы автоматической телефонной связи. Современные цифровые системы коммутации. Специальные коммутаторы внутристанционной связи. Обслуживание устройств связи.);

Тема 3.3 Радиосвязь и промышленное телевидение. (Роль и место связи с подвижными объектами в системах управления на железнодорожном транспорте, объекты управления при передаче аналоговой и дискретной информации. Классификация систем радиосвязи. Специфика систем радиосвязи на железнодорожном транспорте. Радиосвязь в поездной и маневровой работе, при проведении ремонтно-восстановительных работ. Объем и направление передаваемой инфор-

мации, анализ потребностей различных служб в каналах радиосвязи. Радиосвязь в тоннелях и метрополитенах. Направляющие линии. Колебательный контур. Антенны. Излучение и распространение электромагнитных волн. Структуры радиопередатчиков и радиоприемников. Система поездной диспетчерской радиосвязи, назначение, принципы организации и основные технические данные. Структуры радиопроводных линейных дуплексных и симплексных систем. Обеспечение непрерывности связи и дистанционного управления стационарными радиостанциями. Технологическая и оповестительная громкоговорящая связь, ее организация. Структуры и основные параметры громкоговорящей связи на сортировочных горках, в парках станций, на крупных станциях, вокзалах и служебных помещениях. Аппаратура трансляционных узлов. Запись и воспроизведение звука. Принцип передачи изображений неподвижных и подвижных объектов на расстояние по проводам и по радио. Цветное телевидение, использование телевидения на транспорте. Принципы организации радиорелейных систем связи прямой видимости и спутниковых систем. Радиорелейные линии с частотным и временным уплотнением, их использование для организации железнодорожной связи. Радиорелейные системы. Системы спутниковой связи.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1.	Перегонные системы автоматики и телемеханики	
Тема 1.1.	Сигнализация и сигналы	
Тема 1.2.	Аппаратура и устройства автоматики	0.5
Тема 1.3.	Рельсовые цепи.	0.5
Тема 1.4.	Путевая блокировка	
Тема 1.5.	Автоматическая локомотивная сигнализация и автостопы	
Тема 1.6.	Ограждающие устройства для переездов и производственных помещений	
Раздел 2.	Станционные системы автоматики и телемеханики	
Тема 2.1.	Электрическая централизация стрелок и сигналов (ЭЦ)	0.5
Тема 2.2.	Устройства управления стрелками и сигналами из локомотива	
Тема 2.3.	Диспетчерский контроль и диспетчерская централизация	
Тема 2.4.	Механизация и автоматизация сортировочных горок	
Тема 2.5.	Технико-экономическая эффективность применения систем автоматики и телемеханики на же-	

	лезнодорожном транспорте	
Раздел 3.	Связь на железнодорожном транспорте	
Тема 3.1.	Общая характеристика средств связи на железнодорожном транспорте	0.5
Тема 3.2.	Телефонная связь и телеграфная связь	
Тема 3.3.	Радиосвязь и промышленное телевидение	
Итого:		**2**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*
Тема 1.1.	Маршрутизация малых станций	1
Тема 1.2.	Аппаратура, применяемая в устройствах СЦБ	1
Тема 1.3.	Рельсовые цепи	2
Тема 1.4.	Система односторонней автоблокировки	2
Итого:		**6**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1; Раздел 2.	Проектирование систем автоматического регулирования и управления железнодорожными станциями	36
Итого:		**36**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю;	44

	4. Выполнение индивидуального домашнего задания на темы: «Сигнализация и сигналы; Устройство светофоров различного назначения; Расстановка, назначение и требования, предъявляемые к сигналам; Реле, трансмиттеры; Датчики, классификация, устройство; Трансформаторы; Аппаратура, применяемая для организации диспетчерских связей; Рельсовые цепи постоянного тока; Рельсовые цепи переменного тока; Нормальный, шунтовой и контрольный режимы работы; Элементы рельсовых цепей и их характеристики; Особенности применения рельсовых цепей при электрической тяге постоянного и переменного тока; Автоматическая блокировка; Полуавтоматическая блокировка; Системы автоматического контроля свободности перегона и полноты состава; Числовая кодовая система автоблокировки; Локомотивные светофоры и автостопы; Автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС); Системы АЛС-ЕН, КЛУБ; Въездная и выездная сигнализации; Автоматические системы управления переездной сигнализацией».	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю; 3. Выполнение индивидуального домашнего задания на темы: «Требования ПТЭ, предъявляемые к ЭЦ; Централизация малых станций; Структуры устройств релейной централизации, особенности систем ЭЦИ-У, ЭЦИ-УМ, ЭЦ-К, ЭЦ-КМ, МПЦ; Электропитание устройств ЭЦ; БМРЦ; Станционные кодовые централизации; Система радиоуправления стрелками из кабины локомотива; Системы локомотивной сигнализации; Диспет-	43

	черский контроль движения поездов; Диспетчерская централизация; Новые системы диспетчерского контроля (СПИЛП, АПК-ДК, АС-ДК); Циклические системы диспетчерской централизации (системы «Нева», «Луч»); Компьютерные системы диспетчерской централизации (системы «Диалог», «Сетунь» и др.); Системы автоматизации сортировочных горок – горзаочная автоматическая централизация; Автоматическое задание и регулирование скорости роспуска составов; Программно-задающие устройства; Горочные рельсовые цепи и путевые датчики; Устройства сигнализации и управления на горках; Методика оценки экономической эффективности внедрения систем автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте; Экономическая эффективность внедрения устройств оперативно-технологической, многоканальной, станционной и поездной радиосвязи, радиорелейной связи».	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю; 3. Выполнение индивидуального домашнего задания на темы: «Виды связи и их характеристика; Перспективы развития средств связи на железнодорожном транспорте; Линейные сооружения связи; Современные цифровые системы передачи информации; Спутниковые системы связи; Противоместные схемы телефонных аппаратов; Аппаратура телеграфной связи; Специальные коммутаторы внутристанционной связи; Современные цифровые системы коммутации; Физические основы радиосвязи; Перспективы ис-	36

	пользования телевидения на железнодорожном транспорте; Антенны. Излучение и распространение электромагнитных волн; Структуры радиопередатчиков и радиоприемников; Структуры и основные параметры громкоговорящей связи на сортировочных горках; Радиорелейные линии с частотным и временным уплотнением; Принцип передачи изображений неподвижных и подвижных объектов на расстояние.».	
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	1. Подготовка презентации.	4
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9
Итого:		**172**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты) [Электронный ресурс]:учеб. пособие / Н.В. Правдин и др.; под ред. Н.В. Правдина и С.П. Вакуленко. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 649 с. – URL: http://umczdt.ru/books/40/39305/ (дата обращения: 04.03.2020);

2 Системы диспетчерской централизации: Учебник для вузов ж.-д. трансп./ Д.В. Гавзов, О.К. Дрейман, В.А.Кононов, А.Б. Никитин; Под общей ред. проф. Вл.В. Сапожникова. — М.: Издательство «Маршрут», 2002. — 407 с. – URL: http://umczdt.ru/books/40/225875/ (дата обращения: 04.03.2020);

3 Общий курс транспорта: учеб. пособие / Каликина Т.Н. и др. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 216 с. – URL: http://umczdt.ru/books/40/18709/ (дата обращения: 11.03.2020);

4 Управление наземными транспортно-технологическими средствами: учебник /В.В. Шаповалов и др. — ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 263 с. – URL: http://umczdt.ru/books/40/18736/ (дата обращения: 11.03.2020).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: http://uisrussia.msu.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblio-online.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте / ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронно-библиотечная система elibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader 11;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;
– ProjectLibre;
– WinRAR 3.6;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог».

Составитель(и):

Шугаев Олег Владимирович
Шорохова Анна Владимировна

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Автоматика, телемеханика и связь на транспорте»

по направлению подготовки (специальности)
23.05.04 - Эксплуатация железных дорог

(направленность (профиль) «Промышленный транспорт»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– дать обучающемуся представление и основы знаний по устройству и эксплуатации систем автоматики, телемеханики по управлению движением поездов, маневровой и производственной работой в условиях железнодорожного транспорта.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение наиболее важных разделов автоматического управления, включающих в себя теорию проектирования и расчета элементов автоматики, теорию телемеханического управления и теорию автоматического регулирования.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Железнодорожные станции и узлы промышленного транспорта;
– Транспортная энергетика;
– Электротехника и электроника.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте;
– Информационные технологии на промышленном железнодорожном транспорте .

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	– знать: технологию и организацию эксплуатационной работы по управлению перевозочным процессом на железнодорожном транспорте, технологию работы железных дорог, подразделений и линейных предприятий.. – уметь: осуществлять критический анализ, находить системный подход, правильные решения, вырабатывать стратегию действий по выходу из проблемных и нештатных ситуаций эксплуатационной работе.. – владеть: навыками составления стратегии и плана действий по выходу из проблемных ситуаций в эксплуатационной работе..
		УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи	– знать: технологию и организацию эксплуатационной работы по управлению перевозочным процессом на железнодорожном транспорте, технологию работы железных дорог, подразделений и линейных предприятий.. – уметь: осуществлять критический анализ, находить системный подход, правильные решения, вырабатывать стратегию действий по выходу из проблемных и нештатных ситуаций эксплуатаци-

			онной работе.. – владеть: навыками составления стратегии и плана действий по выходу из проблемных ситуаций в эксплуатационной работе..
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	– знать: цели и задачи проектов транспортно-технологических систем, инфраструктуру на железнодорожном транспорте, варианты решения транспортных задач, критерии и показатели проектов.. – уметь: планировать реализацию проекта по управлению транспортно-технологическим комплексом с учетом показателей технологической, экономической, экологической безопасности и управлять им на всех этапах жизненного цикла.. – владеть: навыками нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности реализации проекта..

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен проектировать железнодорожные линии, станции и узлы, к разработке и потребной корректировке нормативной технологической документации с учетом технического оснащения	ПК-2.1 Активно применяет на практике знание технической и нормативной документации, объектов транспортной инфраструктуры, устройств и технического оснащения раздельных пунктов и транспорт-	– знать: Техническую документацию по надзору и контролю состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры. Показатели и качест-

	и перспективного развития объектов железнодорожной инфраструктуры	ных узлов, методов расчета основных элементов, способов увязки проектных решений с передовой технологией работы станций и железнодорожных узлов, методов выполнения технико- экономических расчетов по выбору наиболее эффективных решений	венные признаки, установленные в эксплуатационных документах и ремонтной документации подвижного состава. Производственно-технологические комплексы транспортной инфраструктуры, для обслуживания пассажиров; грузоотправителей, грузополучателей, перевозчиков, для обеспечения работы транспортных средств.. – уметь: осуществлять экспертизу технической документации, проводить контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.. – владеть: навыками расчета показателей, установленных в эксплуатационных документах и ремонтной документации подвижного состава, методами расчета пропускной способности транспортной ин-

			фраструктуры..

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*36*	*144*
	зачетных единиц	***5***	*1*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Практические работы, *академ. час.*		***6***	*0*	*6*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*0*	*36*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***127***	*34*	*93*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Перегонные системы автоматики и телемеханики.;

Тема 1.1 Сигналы, сигнализация и сигнальные устройства. (Устройство светофоров различного назначения, области их применения и техническое обслуживание. Расстановка светофоров на перегонах с учетом обеспечения безопасности движения поездов, заданного интервала попутного следования и условий видимости их показаний. Назначение постоянных сигналов, их классификация и места установки. Требования, предъявляемые к сигналам. Принципы светофорной сигнализации.);

Тема 1.2 Аппаратура и устройства автоматики и телемеханики. (Реле. Трансмиттеры. Датчики. Трансформаторы. Назначение, устройство и принцип действия аппара¬туры. Аппаратура, применяемая для организации диспетчерских связей и ее структурные схемы.);

Тема 1.3 Рельсовые цепи. (Назначение, общие принципы устройства и работы рельсовых цепей. Классификация и элементы рельсовых цепей и их характеристики. Понятие о первичных и вторичных параметрах рельсовой линии. Основные требования, предъявляемые к рельсовым цепям. Нормальный, шунтовой и контрольный режимы работы и режим АЛС, условия их выполнения. Критерии надежной работы рельсовых цепей и основы их расчета. Способы повышения шунтовой чувствительности рельсовых цепей и их защищенности от влияния помех. Разветвлённые рельсовые цепи. Содержание и эксплуатация рель-

совых цепей, особенности их содержания на путях промышленных предприятий.);

Тема 1.4 Путевая блокировка. (Общие принципы построения систем и устройств полуавтоматической и автоматической блокировки, их классификация, области применения и требования к ним. Системы полуавтоматической блокировки, их устройство, работа, область применения и способы контроля состояния перегонных участков пути (счет осей, использование РЦ и др.). Автоблокировка постоянного тока с импульсными рельсовыми цепями, ее устройство, работа и область применения. Числовая кодовая система автоблокировки, ее устройство, работа и область применения. Организация двухстороннего движения поездов на перегонах. Схемы изменения направления движения поездов. Принципы построения новых систем автоматической блокировки: с тональными рельсовыми цепями, с централизованным размещением оборудования на станциях, с микропроцессорными устройствами обработки сигналов, с неограниченными рельсовыми цепями и др. Контроль свободности перегона и полноты состава с использованием счетчиков осей. Организация работы на станциях при пользовании устройствами автоблокировки. Техническое обслуживание устройств блокировки.);

Тема 1.5 Автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС) и автостопы. (Назначение, классификация и область применения устройств автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) и авторегулировки. Общие основы систем АЛС с непрерывной и точечной передачей сигналов на локомотив. Принципы построения систем АЛС числового кода, путевые и локомотивные устройства, их функционирование. Системы многозначной АЛС, системы АЛС-ЕН, КЛУБ. Принципы построения системы автоматического управления тормозами.);

Тема 1.6 Ограждающие устройства для переездов и производственных помещений. (Назначение ограждающих устройств и их классификация, требования ПТЭ к ним. Принцип действия автоматической переездной сигнализации, автоматических шлагбаумов и полушлагбаумов. Расчет длины участка приближения к переезду. Понятие о скоростном управлении переездной сигнализацией. Особенности ограждения городских и станционных переездов, переездная сигнализация на промышленном транспорте. Ограждение пересечений железных дорог в одном уровне, разводных и подъемных мостов. Понятие о въездной и выездной сигнализации, ее особенности. Содержание устройств переездной сигнализации.);

Раздел 2 Станционные системы автоматики и телемеханики.;

Тема 2.1 Электрическая централизация стрелок и сигналов (ЭЦ). (Требования ПТЭ к устройствам ЭЦ. Объекты управления и контроля. Общая структура систем ЭЦ. Принципиальные схемы контроля и управления стрелочным электроприводом. Особенности средств ввода и отображения информации, применяемых в различных типах ЭЦ, работа на них. Структуры устройств релейной централизации для малых

станций, их отличительные особенности, устройства электропитания. Структуры устройств централизации крупных станций, принципы маршрутного управления стрелками и светофорами. Понятие об отмене набора, отмене маршрута и искусственной разделке маршрута. Местное управление стрелками при маневровой работе. Увязка перегонных устройств автоматики с ЭЦ. Особенности систем ЭЦИ-У, ЭЦИ-УМ, ЭЦ-К, ЭЦ-КМ, МПЦ. Устройства ЭЦ в маневровых районах и на промышленном транспорте, их особенности. Особенности систем автоматики на станциях стыкования разных видов тяги, их структура и принцип действия. Компьютерные и компьютерно-релейные системы ЭЦ, принципы их построения и особенности применения. Понятие о комплексной автоматизации технологических процессов на станциях, перспективы их развития. Электропитание устройств ЭЦ. Безбатарейная и батарейная системы электропитания. Техническое обслуживание устройств ЭЦ.);

Тема 2.2 Устройства управления стрелками и сигналами из локомотива. (Системы локомотивной сигнализации. Характеристика устройств управления стрелками и сигналами из локомотива. Системы радиоуправления стрелками из локомотива (РУСП) и перспективы их использования. Особенности работы радиосредств на локомотивах.);

Тема 2.3 Диспетчерский контроль и диспетчерская централизация. (Общие принципы и назначение устройств диспетчерского контроля. Система частотного диспетчерского контроля (ЧДК) и ее модификации. Передача информации о поездной ситуации и повреждении устройств автоблокировки с перегона на станцию и со станций на пост диспетчерского управления. Новые системы диспетчерского контроля (СПИЛП, в том числе АПК-ДК, АС-ДК). Технические характеристики и принцип построения устройств автоматического контроля подвижного состава (ПОНАБ, ДИСК и др.). Спорадические системы диспетчерской централизации (система ЧДЦ). Циклические системы диспетчерской централизации (системы «Нева», «Луч»). Компьютерные системы диспетчерской централизации (системы «Диалог», «Сетунь» и др.). Применение этих систем для автоматизации процессов.);

Тема 2.4 Механизация и автоматизация сортировочных горок. (Задачи механизации и автоматизации сортировочных горок, их особенности. Устройства сигнализации и управления на горках, эксплуатационные требования, предъявляемые к ним. Понятие о комплексной автоматизации горочных процессов. Виды надвига составов на горку и их особенности. Горочные посты и их оборудование. Горочные рельсовые цепи и путевые датчики. Принцип действия и устройство горочной автоматической централизации. Программно-задающие устройства. Пульты управления механизированных и автоматизированных сортировочных горок. Автоматическое задание скорости роспуска составов. Устройства телеуправления горочным локомотивом, горзаочная автоматическая локомотивная сигнализация. Устройства автоматического регулирования

скорости скатывания отцепов. Содержание устройств автоматизации сортировочных горок.);

Тема 2.5 Технико-экономическая эф¬фективность применения систем автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте. (Определение экономической эффективности внедрения устройств оперативно-технологической и многоканальной связи, станционной и поездной радиосвязи, радиорелейной и других видов связи. Организация и планирование мероприятий, связанных с охраной труда и пожарной безопасностью.);

Раздел 3 Связь на железнодорожном транспорте.;

Тема 3.1 Общая характеристика средств связи на железнодорожном транспорте. (Принцип организации связи, структура сети. Значение и роль связи в обеспечении безопасности движения поездов и организации перевозок. Назначение и классификация линий связи, виды систем и требования, предъявляемые к ним. Конструкция и особенности воздушных, кабельных и волоконно-оптических линий связи. Линейные сооружения связи. Защита линий от опасных и мешающих влияний. Современные цифровые системы передачи информации, спутниковые системы связи.);

Тема 3.2 Телефонная связь и телеграфная связь. (Понятие об эффективно передаваемой полосе частот. Принципы телефонирования, оценка качества передачи. Устройство электроакустических преобразователей (микрофоны, телефоны, громкоговорители). Организация и физические основы двусторонней передачи сигналов по проводам. Конструкция телефонных аппаратов. Коммутационные приборы телефонных станций. Системы автоматической телефонной связи. Современные цифровые системы коммутации. Специальные коммутаторы внутристанционной связи. Обслуживание устройств связи.);

Тема 3.3 Радиосвязь и промышленное телевидение. (Роль и место связи с подвижными объектами в системах управления на железнодорожном транспорте, объекты управления при передаче аналоговой и дискретной информации. Классификация систем радиосвязи. Специфика систем радиосвязи на железнодорожном транспорте. Радиосвязь в поездной и маневровой работе, при проведении ремонтно-восстановительных работ. Объем и направление передаваемой информации, анализ потребностей различных служб в каналах радиосвязи. Радиосвязь в тоннелях и метрополитенах. Направляющие линии. Колебательный контур. Антенны. Излучение и распространение электромагнитных волн. Структуры радиопередатчиков и радиоприемников. Система поездной диспетчерской радиосвязи, назначение, принципы организации и основные технические данные. Структуры радиопроводных линейных дуплексных и симплексных систем. Обеспечение непрерывности связи и дистанционного управления стационарными радиостанциями. Технологическая и оповестительная громкоговорящая связь, ее организация. Структуры и основные параметры громкоговорящей связи на сор-

тировочных горках, в парках станций, на крупных станциях, вокзалах и служебных помещениях. Аппаратура трансляционных узлов. Запись и воспроизведение звука. Принцип передачи изображений неподвижных и подвижных объектов на расстояние по проводам и по радио. Цветное телевидение, использование телевидения на транспорте. Принципы организации радиорелейных систем связи прямой видимости и спутниковых систем. Радиорелейные линии с частотным и временным уплотнением, их использование для организации железнодорожной связи. Радиорелейные системы. Системы спутниковой связи.).

6 Составитель(и):

Шугаев Олег Владимирович
Шорохова Анна Владимировна