Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра транспорта и логистики

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»

Подписано цифровой подписью: ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»
DN: cn=ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», o=ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», title=проректор по учебной и воспитательной работе, c=RU, st=42 Кемеровская область - Кузбасс, l=Новокузнецк, email=uchebn_otdel@sibsiu.ru, sn=Темлянцев, givenName=Михаил Викторович, street=ул. Кирова, зд. 42, 1.2.643.3.131.1.1=120C303034323136303033353039, 1.2.643.100.1=120D313032343230313437303930 38, 1.2.643.100.3=120B303437373933353383731 36
Дата: 2021.05.31 10:58:57 +07'00'

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«_____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматика, телемеханика и связь на транспорте

23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»
(направленность (профиль): «Промышленный транспорт»)

Квалификация выпускника
Инженер путей сообщения

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

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:

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

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:

– 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 потреб-	ПК-2.1 Применяет на практике знания технической и нормативной документации, объектов транспорт-	– знать: Техническую документацию по надзору и контролю состояния и эксплуатации

	ной корректировке нормативной технологической документации с учетом технического оснащения и перспективного развития объектов железнодорожной инфраструктуры	ной 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 выбору наиболее эффективных решений	подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры. Показатели и качественные 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 доку-

			ментах и ремонтной документации подвижного состава, методами расчета пропускной способности транспортной инфраструктуры..

– 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: нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем автоматического управления. – уметь: выбирать метод образования сигнала из телемеханического сообщения для обеспечения его передачи по имеющемуся каналу связи с заданной достоверностью в реальном времени. – владеть: методами повышения помехоустойчивости телемеханических устройств.
		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 нештат-

			ных 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 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..

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 педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		*ИТОГО*	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы системы автоматики и телемеханики;

Тема 1.1 Сигналы, сигнализация и сигнальные устройства. Аппаратура и устройства автоматики и телемеханики. (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. Назначение, устройство и принцип действия аппаратуры. Аппаратура, применяемая для организации диспетчерских связей и ее структурные схемы.);

Тема 1.2 Основы электроники на железнодорожном транспорте (Принципы проводимости, электроны и дырки, PN переход, устройства работающие на полупроводниковом принципе взаимодействия. Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры, интегральные микросхемы. Бесконтактные реле, импульсные схемы. Логические интегральные схемы и цифровые устройства. Микропроцессоры, их возможности и области применения. Колебательные контуры и фильтры, усилители и генераторы. Модуляторы, демодуляторы и преобразователи частоты. Ограничители уровня и устройства автоматической регулировки усиления.);

Тема 1.3 Рельсовые цепи. Путевая блокировка. (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. 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 1.4 Автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС) и автостопы.Ограждающие устройства для переездов и производственных помещений. (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. Назначение ограждающих устройств и их классификация, требования ПТЭ к ним. Принцип действия автоматической переездной сигнализации, автоматических шлагбаумов и полушлагбаумов. Содержание устройств переездной сигнализации.);

Раздел 2 Системы автоматики на развитвленных рельсовых цепях;

Тема 2.1 Электрическая централизация стрелок и сигналов (ЭЦ).Устройства управления стрелками и сигналами из локомотива. (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. Характеристика устройств управления стрелками и сигналами из локомотива. Системы радиоуправления стрелками из локомотива (РУСП) и перспективы их использования. Особенности работы радиосредств на локомотивах.);

Тема 2.2 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 2.3 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.);

Раздел 3 Связь на железнодорожном транспорте;

Тема 3.1 Классификация, назначение и развитие систем телемеханики, их технико-эксплуатационные возможности. (Основы телемеханики и связи. Основные понятия об устройствах телемеханики, информационных устройствах на дорогах. Роль этих технических средств в решении технологических задач транспорта, в повышении эффективности его работы и обеспечении безопасности движения. Системы дистанционного мониторинга и управления удаленными объектами. Принципы обеспечения безопасности движения в системах дистанционного управления.);

Тема 3.2 Телефонная связь и телеграфная связь. (Принципы обеспечения безопасности движения в системах управления. Общие сведения об информации, энтропии, каналах передачи информации и их параметрах. Импульсные характеристики сигналов и их использование для передачи сообщений. Коды, их классификация, особенности и параметры. Двоичные неизбыточные и избыточные коды, корректирующая способность кодов, области их применения, элементы теории помехоустойчивости. Структуры телемеханических систем, особенности их применения для телеуправления и телесигнализации, телеизмерения и телерегулирования. Системы телемеханики на транспорте, реализация их основных узлов.);

Тема 3.3 Общая характеристика средств связи на транспорте. Многоканальная связь. Радиосвязь и промышленное телевидение (Принципы организации связи на промышленном транспорте. Требования, предъявляемые к устройствам связи. Перспективы развития средств связи на промышленном транспорте. Аппаратура передачи данных, применяемая на транспорте.Системы с частотным и временным разделением каналов. Дальность передачи электрических сигналов по проводным цепям и способы ее увеличения. Передача дискретной информации. Принцип организации радиосвязи. Громкоговорящая связь. Радиорелейная связь.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основы системы автоматики и телемеханики		
Тема 1.1.	Сигналы, сигнализация и сигнальные устройства. Аппаратура и устройства авто-	2	

	матики и телемеханики.		
Тема 1.2.	Основы электроники на железнодорожном транспорте	2	
Тема 1.3.	Рельсовые цепи. Путевая блокировка.	2	
Тема 1.4.	Автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС) и автостопы.Ограждающие устройства для переездов и производственных помещений.	2	
Раздел 2.	Системы автоматики на развитвленных рельсовых цепях		
Тема 2.1.	Электрическая централизация стрелок и сигналов (ЭЦ).Устройства управления стрелками и сигналами из локомотива.	2	
Тема 2.2.	Диспетчерский контроль и диспетчерская централизация.	2	
Тема 2.3.	Механизация и автоматизация сортировочных горок.	1	
Раздел 3.	Связь на железнодорожном транспорте		
Тема 3.1.	Классификация, назначение и развитие систем телемеханики, их технико-эксплуатационные возможности.	2	
Тема 3.2.	Телефонная связь и телеграфная связь.	1	
Тема 3.3.	Общая характеристика средств связи на транспорте. Многоканальная связь. Радиосвязь и промышленное телевидение	2	
Итого:		**18**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Маршрутизация малых станций	7	
Раздел 1.	Аппаратура, применяемая в устройствах СЦБ	7	
Раздел 1.	Полупроводники и устройства, изготовленные на их	8	

	основе		
Раздел 1.	Рельсовые цепи	7	
Раздел 2.	Система односторонней автоблокировки	7	
Итого:		**36**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2.	Проектирование систем автоматического регулирования и управления железнодорожными станциями	36	
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Подготовка реферата; 5. Выполнение индивидуального домашнего задания на темы: «Сигнализация и сигналы; Устройство светофоров различного назначения; Расстановка, назначение и требования, предъявляемые к сигналам; Реле, трансмит-	20	

	теры; 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 практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Подготовка реферата; 5. 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 локомотив-	20	

	ной сигнализации; Диспетчерский 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 – го-рзаочная автоматическая централизация; Автоматическое задание и регулирование скорости роспуска составов; Программно-задающие устройства; Горочные рельсовые цепи и путевые датчики; Устройства сигнализации и управления на горках;.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю; 3. Подготовка реферата; 4. 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 использования телевидения на железнодорожном транспорте; Антенны. Излучение и	14	

	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.».		
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**126**	**0**

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: 11.03.2021);

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: 11.03.2021);

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: 11.03.2021);

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: 11.03.2021).

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 : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.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 УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронно-библиотечная система IPRbooks : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Windows 7;
– 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 для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием 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):

доцент Гришунин Владимир Анатольевич (кафедра транспорта и логистики)

старший преподаватель Шугаев Олег Владимирович (кафедра транспорта и логистики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»

Подписано цифровой подписью: ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»
Дата: 2021.05.31 10:58:35 +07'00'

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 – Очная 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:

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

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:

– 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 Применяет на практике знания 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 выбору наиболее эффективных решений	– 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 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 ме-

			ры 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..

– 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: нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем автоматического управления. – уметь: выбирать метод образования сигнала из телемеханического сообщения для обеспечения его передачи по имеющемуся каналу связи с заданной достоверностью в реальном времени. – владеть: методами повышения помехоустойчивости телемеханических устройств.
		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 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..

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*

зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*	***18***	*18*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***54***	*54*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Основы системы автоматики и телемеханики;

Тема 1.1 Сигналы, сигнализация и сигнальные устройства. Аппаратура и устройства автоматики и телемеханики. (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. Назначение, устройство и принцип действия аппаратуры. Аппаратура, применяемая для организации диспетчерских связей и ее структурные схемы.);

Тема 1.2 Основы электроники на железнодорожном транспорте (Принципы проводимости, электроны и дырки, PN переход, устройства работающие на полупроводниковом принципе взаимодействия. Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры, интегральные микросхемы. Бесконтактные реле, импульсные схемы. Логические интегральные схемы и цифровые устройства. Микропроцессоры, их возможности и области применения. Колебательные контуры и фильтры, усилители и генераторы. Модуляторы, демодуляторы и преобразователи частоты. Ограничители уровня и устройства автоматической регулировки усиления.);

Тема 1.3 Рельсовые цепи. Путевая блокировка. (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. Крите-

рии 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. 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 1.4 Автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС) и автостопы.Ограждающие устройства для переездов и производственных помещений. (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. Назначение ограждающих устройств и их классификация, требования ПТЭ к ним. Принцип действия автоматической переездной сигнализации, автоматических шлагбаумов и полушлагбаумов. Содержание устройств переездной сигнализации.);

Раздел 2 Системы автоматики на развитвленных рельсовых цепях;

Тема 2.1 Электрическая централизация стрелок и сигналов (ЭЦ).Устройства управления стрелками и сигналами из локомотива. (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. Характеристика устройств управления стрелками и сигналами из локомотива. Системы радиоуправления стрелками из локомотива (РУСП) и перспективы их использования. Особенности работы радиосредств на локомотивах.);

Тема 2.2 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 2.3 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.);

Раздел 3 Связь на железнодорожном транспорте;

Тема 3.1 Классификация, назначение и развитие систем телемеханики, их технико-эксплуатационные возможности. (Основы телемеханики и связи. Основные понятия об устройствах телемеханики, информационных устройствах на дорогах. Роль этих технических средств в решении технологических задач транспорта, в повышении эффективности его работы и обеспечении безопасности движения. Системы дистанционного мониторинга и управления удаленными объектами. Принципы обеспечения безопасности движения в системах дистанционного управления.);

Тема 3.2 Телефонная связь и телеграфная связь. (Принципы обеспечения безопасности движения в системах управления. Общие сведения об информации, энтропии, каналах передачи информации и их параметрах. Импульсные характеристики сигналов и их использование для передачи сообщений. Коды, их классификация, особенности и параметры. Двоичные неизбыточные и избыточные коды, корректирующая способность кодов, области их применения, элементы теории помехоустойчивости. Структуры телемеханических систем, особенности их применения для телеуправления и телесигнализации, телеизмерения и телерегулирования. Системы телемеханики на транспорте, реализация их основных узлов.);

Тема 3.3 Общая характеристика средств связи на транспорте. Многоканальная связь. Радиосвязь и промышленное телевидение (Принципы организации связи на промышленном транспорте. Требования, предъявляемые к устройствам связи. Перспективы развития средств связи на промышленном транспорте. Аппаратура передачи данных, применяемая на транспорте.Системы с частотным и временным разделением каналов. Дальность передачи электрических сигналов по проводным цепям и способы ее увеличения. Передача дискретной информации. Принцип организации радиосвязи. Громкоговорящая связь. Радиорелейная связь.).

6 Составитель(и):

доцент Гришунин Владимир Анатольевич (кафедра транспорта и логистики)

старший преподаватель Шугаев Олег Владимирович (кафедра транспорта и логистики).