

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.

Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Иконников Сергей Евгеньевич, к.т.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Безопасность цифрового управления транспортными системами»**

Направление подготовки:	<u>27.04.04 – Управление в технических системах</u>
Магистерская программа:	<u>Интеллектуальное управление в транспортных системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Магистр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 16 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
---	--

Москва 2020 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Цели изучения дисциплины «Безопасность цифрового управления транспортными системами» заключаются в следующем:

- дать представление о системах железнодорожной автоматики, телемеханики, информационных устройствах на станциях, предназначенных для управления технологическими процессами на железнодорожном транспорте, а также для обеспечения безопасности движения поездов и повышения качества обслуживания пассажиров;
- подготовить студентов для творческого самостоятельного участия в разработке, проектировании, строительстве и эксплуатации систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Безопасность цифрового управления транспортными системами» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

- научно-исследовательская;
- научно-педагогическая.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

научно-исследовательская деятельность:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования;
- разработка математических моделей процессов и объектов систем автоматизации и управления;
- разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения проектируемых систем автоматизации и управления;
- проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
- разработка методик и аппаратно-программных средств моделирования, идентификации и технического диагностирования динамических объектов различной физической природы;
- подготовка по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов;

научно-педагогическая деятельность:

- участие в разработке учебно-методических материалов для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления;
- участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Безопасность цифрового управления транспортными системами" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКС-1	Способен выявлять, формализовать и решать задачи интеллектуального
-------	--

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины составляет**

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины «Безопасность цифрового управления транспортными системами» осуществляется в форме лекций, лабораторных работ и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 70 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 30 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция. Практические занятия и лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Остальная часть практического курса проводится с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях. .

#### **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

##### **РАЗДЕЛ 1**

##### **Общие эксплуатационные вопросы**

Тема: Роль устройств ЖАТ и влияния их на показатели эксплуатационной работы. Классификация устройств ЖАТ. Аналитический обзор и тенденции развития. Основы светофорной сигнализации. Устройство светофоров, их размещение на перегонах и станциях. Элементная база ЖАТ. Условия безопасного функционирования устройств ЖАТ. Методы их синтеза, оценки надежности и безопасности.

##### **РАЗДЕЛ 2**

##### **Перегонные системы ЖАТ**

Тема: Проблемы обеспечения безопасности движения.

Проблемы обеспечения безопасности движения. Функциональная схема ИРДП. Способы

передачи сигнальной информации на поезд. Эксплуатационно-техническая и экономическая эффективность применения устройств ИРДП. Пропускная способность перегонов и участковая скорость поездов.

Рельсовые цепи. Структурная схема и принципы действия. Схемы замещения, параметры, режимы работы, критерии оценки качества работы.

Методика анализа и синтеза рельсовых цепей. Схемы рельсовых цепей при различных видах тяги. Перспективы развития устройств контроля рельсовой линии и местонахождения подвижного состава.

Теоретические основы ИРДП. Предельный межпоездной интервал и потери его, вносимые устройствами ИРДП. Системы пространственного ИРДП. Полуавтоматическая блокировка. Автоматическая блокировка: функциональная схема, принципы действия и построения. Значность сигнализации, длина блок-участков, методика расстановки светофоров АБ на перегонах. Принципы построения схемных решений АБ постоянного тока и переменного с числовым кодом. Особенности схем АБ для однопутных и пригородных участков.

Автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС). Функциональная схема и принцип действия. Сигнализация, способы контроля допустимой скорости движения и бдительности машиниста. Защитные участки и система САУТ.

Диспетчерский контроль за исправностью устройств ИРДП и поездной ситуацией. Заграждающие устройства на переездах.

Причины совершенствования устройств АБ и АЛС. Принципы построения систем ИРДП на основе применения бесстыковых рельсовых цепей. Системы АБ и АЛС с тональными бесстыковыми рельсовыми цепями при централизованном размещении аппаратуры.

Принципы построения микропроцессорных систем АБ и АЛС с ФРМ кодированием.

Тема: Проблемы обеспечения безопасности движения.

Устный опрос

### РАЗДЕЛ 3

Устройство, классификация и основы технологии работы отдельных пунктов с путевым развитием. Электрическая централизация (ЭЦ)

Тема: Требования БД станционных передвижений.

Основы станционной светофорной сигнализации и маршрутизации передвижений.

Способы и устройства управления стрелками и сигналами. Системы МКУ, централизации сигналов. Механическая централизация стрелок и сигналов.

Структурная схема и принцип действия. Классификация систем ЭЦ. Принципы построения на малых, средних и крупных станциях. Напольные устройства ЭЦ. Разветвленные рельсовые цепи. Схемы станционных рельсовых цепей. Стрелочные электроприводы и схемы управления ими.

Эксплуатационные основы проектирования напольных устройств ЭЦ. Схематический план осигнолизования станции. Двухниточный план размещения напольной аппаратуры ЭЦ.

Таблицы маршрутизации передвижений и обеспечения их безопасности. Пропускная способность станций при МКУ и ЭЦ.

Технические основы построения схем постовых устройств ЭЦ и технические решения релейных систем ЭЦ малых.

Принципы построения ЭЦ крупных станций. Структурная схема и принцип действия БМРЦ. Элементная база БМРЦ. Схема размещения функциональных блоков на плане станции.

Принципы построения и алгоритмы работы схем наборной группы БМРЦ.

Принципы построения и алгоритмы работы исполнительных схем БМРЦ.

Тема: Требования БД станционных передвижений.

Устный опрос

#### РАЗДЕЛ 4

Основы диспетчерского руководства эксплуатационной работой на железнодорожных участках

Тема: Требования БД станционных передвижений.

Основы станционной светофорной сигнализации и маршрутизации передвижений.

Способы и устройства управления стрелками и сигналами. Системы МКУ, централизации сигналов. Механическая централизация стрелок и сигналов.

#### РАЗДЕЛ 5

Зачет с оценкой