

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы магистратуры  
по направлению подготовки  
27.04.04 Управление в технических системах,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Безопасность цифрового управления техническими системами**

Направление подготовки: 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Интеллектуальное управление в  
транспортных системах

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2053  
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович  
Дата: 01.06.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цели изучения дисциплины «Безопасность цифрового управления техническими 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 техническими 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-9** - Способен проводить различного рода занятия с обучающимися по дисциплинам (модулям) образовательных программ и (или) в рамках учебных курсов;

**ПК-10** - Способен руководить научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Уметь:**

- проводит учебные занятия различного рода.
- использует педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся.
- применяет современные технические средства обучения и образовательные технологии с учетом специфики образовательных программ, требований нормативных документов, индивидуальных особенностей обучающихся.
- изучает тенденции развития соответствующей области научного знания, требования рынка труда, образовательные потребности и возможности, обучающихся с целью определения актуальной тематики исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся.
- формулирует темы проектных, исследовательских работ обучающихся.
- определяет (под руководством специалиста более высокой квалификации) содержание и требования к результатам научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся.
- оказывает методическую помощь обучающимся и оценивает качество выполнения и оформления проектных и исследовательских работ.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами,

привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 168 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Общие эксплуатационные вопросы Рассматриваемые вопросы: - 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.
2	Перегонные системы ЖАТ Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проблемы обеспечения безопасности движения.</li> <li>- проблемы обеспечения безопасности движения.</li> <li>- функциональная схема ИРДП.</li> <li>- способы передачи сигнальной информации на поезд.</li> <li>- эксплуатационно-техническая и экономическая эффективность применения устройств ИРДП.</li> <li>- пропускная способность перегонов и участковая скорость поездов.</li> <li>- рельсовые цепи.</li> <li>- структурная схема и принципы действия.</li> <li>- схемы замещения, параметры, режимы работы, критерии оценки качества работы.</li> <li>- методика анализа и синтеза рельсовых цепей.</li> <li>- схемы рельсовых цепей при различных видах тяги.</li> <li>- перспективы развития устройств контроля рельсовой линии и местонахождения подвижного состава.</li> <li>- теоретические основы ИРДП.</li> <li>- предельный межпоездной интервал и потери его, вносимые устройствами ИРДП.</li> <li>- системы пространственного ИРДП.</li> <li>- полуавтоматическая блокировка.</li> <li>- автоматическая блокировка: функциональная схема, принципы действия и построения.</li> <li>- значность сигнализации, длина блок-участков, методика расстановки светофоров АБ на перегонах.</li> <li>- принципы построения схемных решений АБ постоянного тока и переменного с числовым кодом.</li> </ul>
3	<p><b>Перегонные системы ЖАТ</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности схем АБ для однопутных и пригородных участков.</li> <li>- автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС).</li> <li>- функциональная схема и принцип действия.</li> <li>- сигнализация, способы контроля допустимой скорости движения и бдительности машиниста.</li> <li>- защитные участки и система САУТ.</li> <li>- диспетчерский контроль за исправностью устройств ИРДП и поездной ситуацией.</li> <li>- заграждающие устройства на переездах.</li> <li>- причины совершенствования устройств АБ и АЛС.</li> <li>- принципы построения систем ИРДП на основе применения бесстыковых рельсовых цепей.</li> <li>- системы АБ и АЛС с тональными бесстыковыми рельсовыми цепями при централизованном размещении аппаратуры.</li> <li>- принципы построения микропроцессорных систем АБ и АЛС с ФРМ кодированием.</li> </ul>
4	<p><b>Устройство, классификация и основы технологии работы отдельных пунктов с путевым развитием. Электрическая централизация (ЭЦ)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования БД станционных передвижений.</li> <li>- основы станционной светофорной сигнализации и маршрутизации передвижений.</li> <li>- способы и устройства управления стрелками и сигналами.</li> <li>- системы МКУ, централизации сигналов.</li> <li>- механическая централизация стрелок и сигналов.</li> <li>- структурная схема и принцип действия.</li> <li>- классификация систем ЭЦ.</li> <li>- принципы построения на малых, средних и крупных станциях.</li> <li>- напольные устройства ЭЦ.</li> <li>- разветвленные рельсовые цепи.</li> <li>- схемы станционных рельсовых цепей.</li> <li>- стрелочные электроприводы и схемы управления ими.</li> <li>- эксплуатационные основы проектирования напольных устройств ЭЦ.</li> <li>- схематический план осигнолизования станции.</li> <li>- двухниточный план размещения напольной аппаратуры ЭЦ.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- таблицы маршрутизации передвижений и обеспечения их безопасности.</li> <li>- пропускная способность станций при МКУ и ЭЦ.</li> <li>- технические основы построения схем постовых устройств ЭЦ и технические решения релейных систем ЭЦ малых. - принципы построения ЭЦ крупных станций.</li> <li>- структурная схема и принцип действия БМРЦ.</li> <li>- элементная база БМРЦ.</li> <li>- схема размещения функциональных блоков на плане станции.</li> <li>- принципы построения и алгоритмы работы схем наборной группы БМРЦ.</li> <li>- принципы построения и алгоритмы работы исполнительных схем БМРЦ.</li> </ul>
5	<p>Основы диспетчерского руководства эксплуатационной работой на железнодорожных участках</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования БД станционных передвижений.</li> <li>- основы станционной светофорной сигнализации и маршрутизации передвижений.</li> <li>- способы и устройства управления стрелками и сигналами.</li> <li>- системы МКУ, централизации сигналов.</li> <li>- механическая централизация стрелок и сигналов.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Основы сигнализации систем СЦБ.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент изучает основы сигнализации систем СЦБ.</p>
2	<p>Изучение схем и режимов работы фазочувствительных рельсовых цепей.</p> <p>В результате выполнения задания студент изучает схемы и режимы работы фазочувствительных рельсовых цепей.</p>
3	<p>Изучение схем авто-блокировки числового кода.</p> <p>В результате выполнения работы студент изучает схемы авто-блокировки числового кода.</p>
4	<p>Составление одниточного плана станций.</p> <p>В результате выполнения задания студент отрабатывает умение в грамотном составлении одниточного плана станций.</p>
5	<p>Изучение стрелочных электроприводов и схем управления ими.</p> <p>В результате выполнения данного задания студент изучает стрелочных электроприводов и схем управления ими.</p>
6	<p>Реле и трансмиттеры</p> <p>В результате выполнения работы студент получает навыки работы с реле и трансмиттеры.</p>
7	<p>Изучение ДЦ типа «Диалог».</p> <p>В результате выполнения работы студенты изучают ДЦ типа «Диалог».</p>
8	<p>Изучение работы схем наборной группы БМРЦ.</p> <p>В результате выполнения работы студенты изучают работы схем наборной группы БМРЦ.</p>
9	<p>Изучение работы исполнительных схем БМРЦ.</p> <p>В результате выполнения задания студент изучает работы исполнительных схем БМРЦ</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Системы управления движением поездов на перегонах в 3 ч.; учебник для вузов ж.-д. трансп. Ч.1 Функциональные схемы систем Лисенков В.М., Бестемьянов П.Ф., Леушин В.Б., Федоров Н.Е., Смирнова Л.Б. М.: ГОУ "Учебно-метод. центр по образованию на ж.д.", 2009	НТБ МИИТ фб. - 3; чз.2 - 2; уч.3 - 61; уч.4 - 10
2	Понятийный аппарат теории безопасности железнодорожных перевозок. В.М. Лисенков, А.В. Лисенков МИИТ, 2010	НТБ МИИТ
1	Теория автоматических систем интервального регулирования Лисенков В.М. Транспорт, , 1987	НТБ МИИТ фб. - 3; чз.4 - 1; уч.3 - 9

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Microsoft Visual Studio 2013.

пакет прикладных программ MATLAB

пакет прикладных программ MATCad

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).



Авторы:

доцент, старший научный сотрудник,  
к.н. кафедры «Управление и защита  
информации»

И.Ф. Михалевич

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин