

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: 01.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель: Формирование у магистров комплекса теоретических знаний и практических навыков в области обеспечения кибербезопасности распределенных и встроенных систем управления, необходимых для разработки и эксплуатации защищенных киберфизических систем в условиях цифровой трансформации промышленности.

Задачи: Изучить современные угрозы, уязвимости и векторы атак на промышленные протоколы и SCADA-системы; освоить методологии анализа рисков и оценки защищенности автоматизированных систем управления технологическими процессами; научиться применять организационные и технические меры защиты для обеспечения целостности и доступности систем управления; сформировать навыки проектирования безопасной архитектуры промышленных сетей и систем противоаварийной защиты; изучить правовые и нормативные аспекты обеспечения кибербезопасности критической информационной инфраструктуры.

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:

Знать:

- Нормативно-правовые основы организации образовательного процесса.
- Требования к оформлению результатов научно-исследовательской и проектной работы и процедуры их защиты.

Уметь:

- Использовать современные информационно-коммуникационные технологии (в т.ч. электронную информационно-образовательную среду) при проведении занятий.

- Использовать ресурсы цифровой среды для организации взаимодействия с обучающимися и управления их самостоятельной работой.

Владеть:

- Навыками публичного выступления и педагогического общения, позволяющими эффективно взаимодействовать с аудиторией.

- Способами оценки сформированности компетенций обучающихся в ходе выполнения самостоятельных исследований, проектов и профессиональных проб.

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	Семестр №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	<p>Общие эксплуатационные вопросы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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	<p>Перегонные системы ЖАТ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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 межпоездный 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.
3	<p>Перегонные системы ЖАТ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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 ситуаций.- 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	<p>Устройство, классификация и основы технологии работы отдельных пунктов с путевым развитием. Электрическая централизация (ЭЦ)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
5	<p>Основы диспетчерского руководства эксплуатационной работой на железнодорожных участках</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

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 работы студент умеет классифицировать основные системы сигнализации, централизации и блокировки, понимает принципы кодирования сигналов и область применения различных систем на железнодорожном транспорте.</p>
2	<p>Изучение схем и режимов работы фазочувствительных рельсовых цепей.</p> <p>В результате выполнения работы студент умеет анализировать принципиальные схемы фазочувствительных рельсовых цепей, различать их режимы работы (нормальный, шунтовой, контрольный) и объяснять влияние фазовых соотношений на безопасность движения.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Изучение схем автоблокировки числового кода. В результате выполнения работы студент умеет читать схемы числовой кодовой автоблокировки, понимает логику передачи сигналов с рельсовых цепей на локомотив и последовательность работы аппаратуры при смене показаний светофора.
4	Составление однопутного плана станций. В результате выполнения работы студент умеет составлять и чертить однопутный план станции, правильно расставлять изолирующие стыки, светофоры, стрелочные секции и указывать специализацию путей, а также наносить маркировку рельсовых цепей.
5	Изучение стрелочных электроприводов и схем управления ими. В результате выполнения работы студент умеет разбираться в устройстве стрелочных электроприводов, анализировать принципиальные схемы управления (перевод, контроль) и выявлять неисправности в цепях автопереключателя и электродвигателя.
6	Реле и трансмиттеры В результате выполнения работы студент умеет идентифицировать типы реле и трансмиттеров, проверять их исправность, понимает их назначение в электрических схемах СЦБ и может объяснить принцип работы импульсных и кодовых трансмиттеров.
7	Изучение ДЦ типа «Диалог». В результате выполнения работы студент умеет работать в среде диспетчерской централизации «Диалог», выполнять основные операции по контролю и управлению объектами на станции, а также интерпретировать информацию, отображаемую на мониторе диспетчера.
8	Изучение работы схем наборной группы БМРЦ. В результате выполнения работы студент умеет читать наборные схемы блочной маршрутно-релейной централизации (БМРЦ), понимает логику набора и установки маршрутов, а также работу кнопочных и маршрутных реле
9	Изучение работы исполнительных схем БМРЦ. В результате выполнения работы студент умеет анализировать исполнительные схемы БМРЦ, прослеживать цепи замыкания реле при переводе стрелок, открытии светофоров и замыкании маршрутов, а также понимает логику работы схем исключения маршрутов.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Разработка графика движения поездов высокоскоростной магистрали Костенко В.В. Учебное пособие Санкт-Петербург:	https://reader.lanbook.com/book/264707#3

	ФГБОУ ВО ПГУПС, - 36 с. - ISBN 978-5-7641-1777-5 , 2022	
2	Пропускная способность и график движения поездов на участках железной дороги Алексеев Б.Е., Бадах В.И., Грачев А.А., Котенко О.В., Мокейчев Е.Ю. Учебное пособие Изд. Санкт-Петербург: ФГБОУ ПГУПС, - 51 с. - ISBN 978-5-7641-1722-5 , 2021	https://reader.lanbook.com/book/222476#3

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/>).

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, д.н. кафедры
«Управление и защита
информации»

И.Ф. Михалевич

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин