

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
23.04.02 Наземные транспортно-технологические
комплексы,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Автоматика, телемеханика и связь ВСМ

Направление подготовки: 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль): Управление инфраструктурой высокоскоростных магистралей

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: 2017
Подписал: заместитель руководителя Ефимова Ольга Владимировна
Дата: 01.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины (модуля) является:

- обучить студентов практическим навыкам проектирования систем автоматики и телемеханики и связи, которые соответствуют всем требованиям надёжности и безопасности движения поездов, для внедрения их на высокоскоростных магистралях;

- научить методам исследований новых технологий, для интеграции их в существующие системы автоматики, телемеханики и связи.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных принципов построения безопасных ответственных систем управления на ВСМ;

- развития техники и технологий в области автоматики, телемеханики и связи на ВСМ;

- повышение надёжности и безопасности объектов железнодорожной автоматики, телемеханики и связи ВСМ.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен осуществлять контроль соответствия установленным требованиям инфраструктурных объектов ВСМ на этапах жизненного цикла;

ПК-4 - Способен интегрировать и согласовывать технические решения для объектов инфраструктуры, способствующие эмерджентности в ВСМ;

ПК-5 - Способен формировать требования для ввода в эксплуатацию объектов инфраструктуры ВСМ, задающие стандарты качества и безопасности.

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

Знать:

- устройство микропроцессорных систем автоматики, телемеханики и связи;

- методы обеспечения безопасности микропроцессорных систем автоматики, телемеханики и связи;

- эксплуатационно-технические требования к системам автоматики, телемеханики и связи.

Уметь:

- поддерживать заданный уровень надёжности и безопасности функционирования микропроцессорных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи;
- производить реконструкцию перегонных и станционных систем железнодорожной автоматики современными микропроцессорными системами в соответствии с действующими типовыми решениями;
- проводить оценку выбора микропроцессорных систем для конкретного применения;
- производить анализ и внедрение новых технологий.

Владеть:

- методами анализа работы микропроцессорных систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи;
- практическими навыками по безопасному восстановлению микропроцессорных устройств при отказах;
- навыками оценки, выбора микропроцессорных систем для конкретного применения.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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 №2
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 132 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>Автоматика и телемеханика на высокоскоростных магистралях.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - введение; - основные понятия; - определения; - нормативные документы; - обзор отечественного и мирового опыта развития устройств автоматике и телемеханики на высокоскоростных магистралях.
2	<p>Особенности синтеза систем автоматике и телемеханики для применения на высокоскоростных магистралях.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартизация; - сертификация; - требования к программному обеспечению микропроцессорных систем; - этапы разработки систем управлением движением на высокоскоростных магистралях; - программные средства проектирования систем СЖАТ.
3	<p>Устройства железнодорожной автоматике и телемеханики которые находятся в эксплуатации на высокоскоростных магистралях.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкционные отличия СЖАТ ВСМ от устройств, эксплуатируемых на магистралях других категорий; - обзор устройств СЖАТ находящихся в эксплуатации; - мировой опыт.
4	<p>Системы управления движением поездов на высокоскоростных магистралях.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые принципы построения систем управления движением поездов; - системы, ориентированные на железнодорожные высокоскоростные магистрали; - устройства питания СЖАТ; - принципы построения отказоустойчивых микропроцессорных систем; - вопросы разработки программного обеспечения; - методы исследования и доказательства безопасности СЖАТ; - разработка проектной и технической документации.
5	<p>Повышение надёжности и безопасности функционирования устройств автоматике и телемеханики на высокоскоростных магистралях.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - методы повышения надёжности устройств СЖАТ; - методы синтеза устройств технического диагностирования и мониторинга устройств СЖАТ; - изучение принципов обработки информации, полученной от средств технического диагностирования и мониторинга; - интеграция средств технического диагностирования и мониторинга СЖАТ и СМИК в системы управления движением поездов; - цифровые двойники.
6	<p>Перспективы развития устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, применяемых на высокоскоростных магистралях.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - энергоэффективность систем СЖАТ; - зелёные технологии в СЖАТ; - автоматизация процессов проектирования, производства и поставки оборудования с применением BIM технологии.
7	<p>Связь на высокоскоростных железных дорогах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии связи на высокоскоростных железных дорогах; - роль радиосвязи в управлении движением поездов; - оптоволоконные сети и их применение в железнодорожной связи; - надёжность связи в условиях высокой скорости движения; - системы передачи данных для мониторинга состояния инфраструктуры; - связь между подвижным составом и центрами управления; - стандарты и протоколы связи на высокоскоростных железных дорогах; - интеграция систем связи с другими компонентами автоматики и телемеханики.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Разработка типового проектного решения оснащения железнодорожной станции устройствами электрической централизации стрелок и сигналов на базе микропроцессорных систем (часть 1).</p> <p>При выполнении данного практического занятия планируется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение схематического плана станции по заданному путевому развитию в соответствии с основными положениями; - выполнение таблицы зависимостей положения стрелок и сигнальных показаний светофоров в маршрутах в соответствии с основными положениями; - выполнение двухниточного плана станции в соответствии с основными положениями.
2	<p>Разработка типового проектного решения оснащения железнодорожной станции устройствами электрической централизации стрелок и сигналов на базе микропроцессорных систем (часть 2).</p> <p>При выполнении данного практического занятия планируется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение кабельных сетей рельсовых цепей, стрелок и светофоров станции в соответствии с основными положениями; - проектирования микропроцессорной централизации; - выполнение документации по типовому решению.
3	<p>Разработка типового проектного решения оснащения железнодорожного</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	перегона системой интервального регулирования движения поездов на базе микропроцессорных систем (часть 1). При выполнении данного практического занятия планируется выполнение схематического плана перегона по заданному путевому развитию в соответствии с основными положениями.
4	Разработка типового проектного решения оснащения железнодорожного перегона системой интервального регулирования движения поездов на базе микропроцессорных систем (часть 2). При выполнении данного практического занятия планируется выполнение расчёта для оборудования перегона светофорной сигнализацией.
5	Доказательство безопасности систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. При выполнении данного практического занятия планируется выполнить математический расчёт надёжности системы диспетчерского контроля;
6	Синтез отказоустойчивой микропроцессорной системы. При выполнении данного практического занятия планируется моделирование, синтез и формальная верификация аппаратуры микропроцессорной системы СЖАТ с использованием языка описания аппаратуры цифровых систем VHDL.
7	Технологии связи на высокоскоростных железных дорогах. В результате выполнения практического задания студенты изучат современные технологии связи, применяемые на высокоскоростных железных дорогах. Они проанализируют роль радиосвязи в управлении движением поездов и исследуют особенности оптоволоконных сетей, включая их преимущества и недостатки. Студенты также рассмотрят вопросы надёжности связи в условиях высокой скорости движения и разработают концепцию системы связи, обеспечивающей эффективное взаимодействие между подвижным составом и центрами управления.
8	Интеграция систем передачи данных для мониторинга состояния инфраструктуры. В результате выполнения практического задания студенты познакомятся с системами передачи данных, используемыми для мониторинга состояния инфраструктуры высокоскоростных железных дорог. Они изучат стандарты и протоколы связи, применяемые в этой области, а также методы интеграции систем связи с другими компонентами автоматизации и телемеханики. Студенты будут работать над проектированием системы, которая обеспечит надёжный обмен данными между различными элементами железнодорожной сети, что позволит повысить безопасность и эффективность эксплуатации.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное углублённое изучение основных направлений дисциплины.
2	Текущая подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№	Библиографическое описание	Место доступа
---	----------------------------	---------------

п/п		
1	Сапожников, В.В. Микропроцессорные системы централизации: учебник / В. В. Сапожников, В. А. Кононов, С. А. Куренков, А. А. Лыков, О. А. Наседкин, А. Б. Никитин, А. А. Прокофьев, М. С. Трясов. – Москва: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 398 с. – 978-5-89035-525-6.	https://umczdt.ru/books/1194/226105/ (дата обращения 21.07.2024). – Текст: электронный.
2	Оборудование перегона и промежуточной станции устройствами автоматики и телемеханики: учебное пособие / составители В. В. Демьянов, М. Э. Скоробогатов. – Иркутск: ИрГУПС, 2017. – 112 с.	https://e.lanbook.com/book/134664 (дата обращения: 21.07.2024). – Текст: электронный.
3	Войнов, С.А. Построение и эксплуатация станционных, перегонных микропроцессорных и диагностических систем железнодорожной автоматики: учебное пособие / С. А. Войнов. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 183 с. – 978-5-907055-42-1.	https://umczdt.ru/books/1201/230312/ (дата обращения 21.07.2024). – Текст: электронный
4	Ефанов, Д. В. Микропроцессорная система диспетчерского контроля устройств железнодорожной автоматики и телемеханики / Д. В. Ефанов, Г. В. Осадчий. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 180 с. – ISBN 978-5-507-46132-5.	https://e.lanbook.com/book/298508 (дата обращения: 21.07.2024). – Текст: электронный.
5	Боровков, Ю.Г. Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи В двух частях Часть 1: учебник / Ю. Г. Боровков, Д. В. Шалягин, А. В. Горелик, В. Е. Митрохин, П. А. Неваров, Е. Г. Требина, В. С. Черноусова, Е. Д. Бычков, С. А. Батраков, О. Н. Коваленко, Г. А. Кузьменко. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. – 272 с. – 978-5-9994-0082-6 978-5-9994-0076-5.	https://umczdt.ru/books/1201/228360/ (дата обращения 21.07.2024). – Текст: электронный.
6	Боровков, Ю.Г. Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи В двух частях Часть 2: учебник / Ю. Г. Боровков, Д. В. Шалягин, А. В. Горелик, В. Е. Митрохин, П. А. Неваров, Е. Г. Требина, В. С. Черноусова, Е. Д. Бычков, С. А. Батраков, О. Н. Коваленко, Г. А. Кузьменко. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. – 205 с. – 978-5-9994-0082-6	https://umczdt.ru/books/1055/228361/ (дата обращения 21.07.2024). – Текст: электронный.

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/>).

Электронная библиотека УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте (<https://umczdt.ru/books/>).

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.

NIMultiSim.

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:

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Автоматика,
телемеханика и связь на
железнодорожном транспорте»

В.В. Хорошев

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ

А.А. Антонов

Заместитель руководителя

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов