

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 специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Основы цифрового проектирования и строительства устройств
электрообеспечения, автоматики и телемеханики на ВСМ**

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Цифровое проектирование, строительство и
эксплуатация инфраструктуры
высокоскоростных железнодородных
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: 20.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- изучение особенностей проектирования и эксплуатации инфраструктуры систем управления движением поездов высокоскоростных железных дорог.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение спецификой функционирования систем управления движением поездов организации высокоскоростных железных дорог;

- формирование комплексного представления об особенностях проектирования и эксплуатации инфраструктуры систем управления движением поездов высокоскоростных железных дорог для последующего практического применения в области профессиональной деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-8 - Способен организовывать и руководить работами по проектированию и строительству транспортных объектов с соблюдением охраны труда и техники безопасности;

ПК-10 - Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области проектирования с использованием цифровых технологий проектирования;

ПК-12 - Способен разрабатывать проекты ВСМ с использованием цифровых инструментов проектирования, в том числе создавать цифровые двойники объектов инфраструктуры.

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

Знать:

- устройство, принцип действия, технические характеристики и схемные решения систем управления движением поездов высокоскоростных железных дорог;

- теоретические основы построения, проектирования и эксплуатации систем управления движением поездов высокоскоростных железных дорог.

Уметь:

- применять знания устройств, принципов действия, технических характеристик, схемных решений при проектировании и эксплуатации систем

управления движением поездов высокоскоростных железных дорог

Владеть:

- навыками работы с технической документацией при проектировании и эксплуатации систем управления движением поездов высокоскоростных железных дорог

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	56	56
В том числе:		
Занятия лекционного типа	28	28
Занятия семинарского типа	28	28

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 52 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>Обзор зарубежных систем управления движением поездов высокоскоростных железных дорог</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системы CTCS-2, CTCS-3, применяемые на высокоскоростных железных дорогах Китая; - система TVM 300/400, эксплуатируемая на железных дорогах Франции и Бельгии; - система ВАСС, используемая на высокоскоростных железных дорогах Италии; - системы АТС, DS-АТС, применяемые на высокоскоростных железных дорогах Японии; - Южнокорейские системы управления движением поездов на высокоскоростных железных дорогах КТС, КТС?
2	<p>Российская система управления движением поездов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - иерархия российской системы управления движением поездов; - принципы построения российской системы управления движением поездов; - основные элементы, входящие в состав системы; - преимущества и недостатки системы по сравнению с зарубежными
3	<p>Системы диспетчерской централизации на высокоскоростных железных дорогах</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структура систем диспетчерской централизации на высокоскоростных железных дорогах; - устройства центрального поста систем диспетчерской централизации высокоскоростных железных дорог; - устройства линейных пунктов систем диспетчерской централизации высокоскоростных железных дорог; - организация передачи информации между центральным постом и линейным пунктом систем диспетчерской централизации на высокоскоростных железных дорогах
4	<p>Система интервального регулирования движения поездов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения системы интервального регулирования движения поездов; - основные элементы, входящие в состав системы; - функционирование системы интервального регулирования движения поездов. - определение местоположения поездов бортовыми средствами одометрии с корректировкой при помощи пассивных реперных датчиков и/или систем спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS; - применение сетей связи для обмена информацией между стационарными объектами
5	<p>Радиоблокировка как ключевой компонент системы интервального регулирования движения поездов на высокоскоростных железных дорогах</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - центр радиоблокировки; - бортовое оборудование радиоблокировки; - стандарты связи, применяемые в радиоблокировке
6	<p>Рельсовые цепи, используемые на высокоскоростных железных дорогах</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -рельсовая цепь как система свободности контроля пути; - принципы построения рельсовых цепей на высокоскоростных железных дорогах; -аппаратура рельсовых цепей, используемых на высокоскоростных железных дорогах; - цифровые модули контроля рельсовых цепей
7	<p>Автоматическая локомотивная сигнализация, применяемая на высокоскоростных железных дорогах</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системы автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) высокоскоростных железных дорог; - путевые устройства АЛС высокоскоростных железных дорог; - локомотивные устройства АЛС высокоскоростных железных дорог

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	<p>Датчики счета осей как система контроля свободности пути</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения датчиков счета осей; - требования, предъявляемые к датчикам счета осей, применяемым на высокоскоростных железных дорогах; - описание и работа составных частей системы ЭССО
9	<p>Станционные системы управления движением поездов высокоскоростных железных дорог</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - микропроцессорные централизации стрелок и светофоров (МПЦ); - принципы замыкания и размыкания маршрутов в МПЦ; - объектные контроллеры МПЦ; - схема управления стрелкой; - схема управления светофором; - схема управления интерфейсным реле
10	<p>Напольное оборудование станционных систем управления движением поездов высокоскоростных железных дорог</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стрелочные электроприводы ВСП-150/220. Конструкция. Принцип работы; - стрелочный электропривод СП-12. Конструкция. Принцип работы; - стрелочные электроприводы, применяемые на зарубежных высокоскоростных железных дорогах
11	<p>Системы технического диагностирования и мониторинга систем управления движением поездов высокоскоростных железных дорог</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация работы систем функционального контроля; - каналобразующее оборудование, тракты передачи данных и концентраторы диагностической информации; - анализ диагностической информации
12	<p>Измерительные контроллеры систем технического диагностирования и мониторинга систем управления движением поездов высокоскоростных железных дорог</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности измерительных контроллеров; - получение диагностической информации от станционных устройств; - измерение параметров перегонных устройств
13	<p>Техническое обслуживание систем интервального регулирования движения поездов высокоскоростных железных дорог</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности обслуживания напольного оборудования на перегонах высокосортных железных дорог; - замена и регулировка напольного оборудования на перегонах высокоскоростных железных дорог; - требования к безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию
14	<p>Техническое обслуживание станционных систем управления движением поездов высокоскоростных железных дорог</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности обслуживания напольного оборудования на станции; - техническое обслуживание стрелочных электроприводов; - малообслуживаемое и необслуживаемое напольное оборудование на станции; - требования к безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Анализ зарубежных систем управления движением поездов высокоскоростных железных дорог</p> <p>В результате выполнения практического занятия студент учится выявлять особенности построения зарубежных систем, определяя их преимущества и недостатки</p>
2	<p>Изучение аппаратуры центрального поста диспетчерской централизации высокоскоростных железных дорог</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент изучает конфигурацию оборудования центрального поста систем диспетчерской централизации и производит расчет необходимого оборудования</p>
3	<p>Изучение аппаратуры линейного пункта диспетчерской централизации высокоскоростных железных дорог</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент изучает конфигурацию оборудования линейного пункта систем диспетчерской централизации и производит расчет необходимого оборудования</p>
4	<p>Изучение систем автоматической локомотивной сигнализации, применяемых на высокоскоростных железнодорожных линиях</p> <p>В результате выполнения практического занятия студент изучает принципы построения и конфигурацию систем автоматической локомотивной сигнализации, применяемых на высокоскоростных железных дорогах</p>
5	<p>Изучение бортовых систем безопасности, применяемых на высокоскоростных железных дорогах</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент изучает основные бортовые систем безопасности, применяемые на высокоскоростных поездах, их особенности и назначение</p>
6	<p>Изучение аппаратуры рельсовых цепей, используемых на высокоскоростных железных дорогах</p> <p>В результате выполнения практического задания студент изучает аппаратуру передающего и приемного концов рельсовых цепей, включая микропроцессорные модули, а также схемные решения, используемые при её создании</p>
7	<p>Построение кривой скорости и определение границ блок-участков</p> <p>В результате выполнения практического задания студент осваивает навык построения кривой скорости и определения границ блок-участков</p>
8	<p>Изучение объектных контроллеров, применяемых в системах управления движением поездов на станции</p> <p>В результате выполнения практического занятия студент изучает конфигурацию объектных контроллеров, применяемых в системах управления движением поездов на станции</p>
9	<p>Схемы управления стрелочным электроприводом высокоскоростных железных дорог</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент знакомится со схемотехническими решениями, использованными при разработке схем управления стрелочным электроприводом высокоскоростных железных дорог и изучает алгоритм их работы</p>
10	<p>Изучение конструкции стрелочных электроприводов ВСП-150/220</p> <p>В результате выполнения практического занятия студент знакомится со схемными узлами, входящие в состав электропривода ВСП-150/220 и определяет какие технические решения позволяют устанавливать указанные электроприводы на высокоскоростных железных дорогах</p>
11	<p>Изучение конструкции стрелочного электропривода СП-12</p> <p>В результате выполнения практического занятия студент знакомится со схемными узлами, входящие в состав электропривода СП-12 и его модификаций, а также определяет какие технические решения позволяют устанавливать указанный тип электропривода на высокоскоростных железных дорогах</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
12	Расчёт количества измерительных контроллеров системы технического диагностирования и мониторинга для оборудования участка высокоскоростной железной дороги В результате работы на практическом занятии студент учится определять необходимое количество измерительных контроллеров для оборудования участка высокоскоростной железной дороги
13	Изучение автоматизированных рабочих мест эксплуатационного персонала высокоскоростных железных дорог В результате выполнения практического занятия студент изучает интерфейс и принципы работы с автоматизированными рабочими местами эксплуатационного персонала высокоскоростных железных дорог
14	Сигналы, применяемые на высокоскоростных железных дорогах В результате выполнения практического занятия студент знакомится с сигналами, применяемыми на высокоскоростных железных дорогах

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение учебной литературы и интернет источников
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Оборудование участка высокоскоростной железной дороги системой управления движением поездов.
2. Оборудование участка высокоскоростной железной дороги системой интервального регулирования движения поездов.
3. Проектирование станционной системы управления движением поездов на высокоскоростной железной дороге.
4. Оборудование участка высокоскоростной железной дороги системой технического диагностирования и мониторинга.
5. Разработка системы автоматического управления электроснабжением на высокоскоростной магистрали.
6. Проектирование цифровых систем телемеханики для контроля и управления объектами электроснабжения на ВСМ.
7. Применение микропроцессорных устройств для автоматизации процессов управления и защиты на объектах электроснабжения ВСМ.
8. Разработка алгоритмов и программного обеспечения для диагностики и мониторинга состояния оборудования электроснабжения на ВСМ.
9. Интеграция систем электроснабжения и автоматики на

высокоскоростной магистрали с использованием цифровых технологий.

10. Анализ и сравнение различных подходов к проектированию и управлению системами электроснабжения на ВСМ с учётом требований к надёжности и безопасности.

11. Внедрение интеллектуальных систем управления и мониторинга на основе машинного обучения для оптимизации работы устройств электроснабжения и телемеханики на ВСМ.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Фионов, А.Н. Управление проектами создания высокоскоростных железнодорожных магистралей: учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 368 с. – ISBN 978-5-906938-77-0.	https://umczdt.ru/books/1211/18734 . – Текст: электронный.
2	Киселёв, И.П. Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс. Том 1: учебное пособие / И.П. Киселёв, Л.С. Блажко, А.Т. Бурков. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 428 с. – ISBN 978-5-907055-06-3.	https://umczdt.ru/books/1202/234343 . – Текст: электронный.
3	Киселёв, И.П. Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс. Том 2: учебное пособие / И.П. Киселёв, Л.С. Блажко, А.Т. Бурков. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 397 с. – ISBN 978-5-907055-07-0.	https://umczdt.ru/books/1202/234344 . – Текст: электронный.
4	Пегов, Д.В. Устройство и эксплуатация высокоскоростного наземного транспорта: учебное пособие / Д.В. Пегов, А.М. Евстафьев, А.С. Мазнев. – Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 267 с. – ISBN 978-5-89035-722-9.	https://umczdt.ru/books/1211/225926 . – Текст: электронный.
5	Шалягин, Д.В. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте Часть 1 : учебник / Д. В. Шалягин, Ю. Г. Боровков, А. А.	https://umczdt.ru/books/1201/232065/ . – Текст: электронный.

	Волков, А. В. Горелик. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 424 с. — 978-5-907055-54-4.	
6	Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте Часть 2 : учебник / Д. В. Шалягин, Ю. Г. Боровков, А. А. Волков, А. В. Горелик. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 278 с. — 978-5-907055-53-7.	https://umczdt.ru/books/1201/232066/ . – Текст: электронный.
7	Шалягин, Д.В. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном. В трех частях. Часть 3. : учебник / Д. В. Шалягин, А. А. Волков, В. А. Кузюков, М. С. Морозов. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. — 240 с. — 978-5-907206-33-5.	https://umczdt.ru/books/1201/242228/ . – 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 (или аналог).

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 8 семестре.

Курсовая работа в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Геодезия, геоинформатика и
навигация»

А.В. Арестов

Согласовано:

Директор

О.Н. Покусаев

Заместитель руководителя

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов