

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
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Проектирование и эксплуатация инфраструктуры высокоскоростного
железнодорожного транспорта**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте

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 изучения учебной дисциплины является:

- изучение современной техники в области систем управления движением поездов, мониторинга и технической диагностики на высокоскоростном железнодорожном транспорте, использующих радиоканал.
- изучение теории и практики по вопросам выполнения анализа эксплуатационной эффективности и жизненного цикла радиотехнических систем высокоскоростного железнодорожного транспорта.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний в области разработки, проектирования и эксплуатации систем управления, регулирования движения поездов и технической диагностики инфраструктуры, построенных с использованием радиоканала;
- освоение принципов и подходов, лежащих в основе определения эффективности применения радиотехнических систем высокоскоростного железнодорожного транспорта в системах управления движением поездов и мониторинга технического состояния инфраструктуры и подвижного состава.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-8 - Способен анализировать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем автоматики и телемеханики железнодорожного транспорта как объект управления;

ПК-9 - Способен разрабатывать (в том числе с применением методов компьютерного моделирования) проекты устройств и систем автоматики и телемеханики железнодорожного транспорта; технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств и систем автоматики и телемеханики железнодорожного транспорта, систем технологического оснащения производства в области ЖАТ;

ПК-14 - Способен проводить оценку стоимости жизненного цикла, эффективности эксплуатации и модернизации радиотехнических систем на высокоскоростном железнодорожном транспорте с учетом кросс-функциональных эффектов;

ПК-16 - Способен разрабатывать и эксплуатировать системы, использующие передачу данных по радиоканалу, для реализации интервального регулирования движения поездов, технологий удаленного мониторинга и управления на высокоскоростном железнодорожном транспорте.

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

Знать:

- основные понятия в области организации проектирования и эксплуатации систем контроля технического состояния инфраструктуры и подвижного состава высокоскоростного железнодорожного транспорта, а также систем управления движением поездов, использующих радиоканал;
- основные характеристики радиоканала, применяемого в системах управления и мониторинга, оказывающие влияние на эксплуатационную эффективность ответственного технологического процесса движения поездов на высокоскоростных магистралях.

Уметь:

- осуществлять проектирование основных компонентов инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей, в которых используются устройства беспроводной связи;
- осуществлять оценку эксплуатационной эффективности систем мониторинга и управления на базе радиоканала.

Владеть:

- методами, принципами и подходами, лежащими в основе разработки, проектирования, развертывания, пуско-наладки и последующего технического сопровождения радиотехнических систем, задействованных в технологических процессах мониторинга состояния инфраструктуры и управления движением поездов на высокоскоростном железнодорожном транспорте;
- методами обеспечения заданной эксплуатационной эффективности систем мониторинга и управления на высокоскоростных железнодорожных линиях.

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	Ответственный технологический процесс движения поездов и его инфраструктура. Рассматриваемые вопросы: - Проблема обеспечения безопасности в ответственном технологическом процессе движения поездов; - Общая характеристика инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта; - Стратегия обеспечения безопасности ответственного технологического процесса движения поездов для высокоскоростного железнодорожного транспорта.
2	Системы управления на высокоскоростном железнодорожном транспорте. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Архитектура системы управления движением поездов для высокоскоростного железнодорожного транспорта; - Интеграция систем технической диагностики и мониторинга в единое информационное пространство как основа принятия решений при обеспечении безопасности движения поездов; - Эксплуатационная работа на высокоскоростных железнодорожных магистралях.
3	Общие вопросы трассирования высокоскоростных железных дорог. Рассматриваемые вопросы: - Технические параметры и решения для высокоскоростных магистралей; - Раздельные пункты на высокоскоростных железнодорожных магистралях; - План железнодорожной линии и его характеристики; - Продольный профиль и его характеристики; - Сравнение норм проектирования плана и профиля пути для высокоскоростных железнодорожных магистралей в различных странах.
4	Верхнее строение пути и мониторинг его состояния. - Силы, действующие на путь; - Влияние неровностей и эквивалентной конусности на формирование сил взаимодействия подвижного состава и пути; - Вертикальные силы, передаваемые от подвижного состава на рельс; - Напряжения, возникающие в элементах верхнего строения пути; - Стрелочные переводы с увеличенной скоростью движения на ответвление (с пологими марками крестовины); - Средства контроля состояния верхнего строения пути. - Организация мониторинга технического состояния верхнего строения пути.
5	Земляное полотно и мониторинг его состояния. Рассматриваемые вопросы: - Особенности требований к конструкции и состоянию земляного полотна на высокоскоростных магистралях; - Деформативность земляного полотна; - Устойчивость откосов земляного полотна; - Расчет несущей способности слабого основания; - Осадка земляного полотна; - Дренаж; - Средства контроля состояния земляного полотна; - Технические решения по организации мониторинга состояния земляного полотна
6	Искусственные сооружения и мониторинг их состояния. Рассматриваемые вопросы: - Обзор нормативной базы к проектированию искусственных сооружений; - Динамические нагрузки и воздействия на мост на линии высокоскоростной железной дороги; - Балластное и безбалластное мостовое полотно; - Общие сведения об организации тоннелей и притоннельных сооружений на высокоскоростных магистралях; - Средства контроля состояния искусственных сооружений; - Технические решения по организации мониторинга состояния искусственных сооружений.
7	Контактная сеть и мониторинг ее состояния. Рассматриваемые вопросы: - Особенности организации контактной сети на высокоскоростных участках железных дорог; - Средства контроля состояния элементов контактной сети; - Технические решения по организации мониторинга состояния контактной сети.
8	Системы управления движением поездов, использующие радиоканал, на скоростных и высокоскоростных магистралях.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - Международный опыт эксплуатации систем управления (регулирования) движением поездов; - Применение радиоканала для повышения провозной (пропускной) способности железнодорожной линии; - Архитектура и каналы связи в Европейской системе ETCS; - Архитектура и каналы связи в системе CTCS; - Архитектура и каналы связи в системе EO-PTC.
9	Применение классической путевой инфраструктуры в системах управления движением поездов на высокоскоростных железнодорожных магистралях. Рассматриваемые вопросы: - Вопросы применения путевых датчиков обнаружения железнодорожного подвижного состава и трансляции приказов разрешения / запрета на движение в системах управления движением поездов; - Индуктивный канал передачи информации и задача повышения его информативности.
10	Гибридные системы управления движением поездов на высокоскоростных железнодорожных магистралях. Рассматриваемые вопросы: - Аспекты организации радиоканала при применении индуктивного канала передачи информации; - Проблема инерционности приемников основных устройств безопасности; - Типовые варианты реализации гибридных систем управления движением поездов, использующих радиоканал; - Опыт применения систем управления движением поездов без использования путевых светофоров и рельсовых цепей; - Активные и пассивные бализы.
11	Особенности проектирования систем управления движением поездов на высокоскоростных железнодорожных магистралях. Рассматриваемые вопросы: - Особенности проектирования инфраструктуры систем управления движением поездов, применяемых на перегонах высокоскоростных железнодорожных магистралей; - Особенности проектирования инфраструктуры систем управления движением поездов, применяемых на станциях высокоскоростных железнодорожных магистралей.
12	Особенности эксплуатации систем управления движением поездов на высокоскоростных магистралях при отказе оборудования радиоканала. Рассматриваемые вопросы: - Внештатные состояния ответственного технологического процесса движения высокоскоростных поездов на участках, оборудованных гибридными системами управления движением поездов или радиоблокировкой; - Организация движения поездов в случае отказа оборудования радиоканала; - Реализация технологического процесса движения поездов при перерыве в передаче информации о контроле целостности поезда.
13	Особенности эксплуатации систем управления движением поездов на высокоскоростных магистралях при отказах путевых устройств. Рассматриваемые вопросы: - Организация движения поездов в случае отказа путевых устройств автоматической локомотивной сигнализации непрерывного действия; - Организация движения поездов при отказах бализ
14	Современное состояние и перспективы развития отечественных систем управления на высокоскоростном железнодорожном транспорте. Рассматриваемые вопросы: - Технология «виртуальная сцепка»;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Опыт применения систем управления движением поездов на Московском Центральном Кольце; - Российская система управления движением поездов и ее архитектура.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Рельсовые цепи в гибридных системах управления движением поездов на высокоскоростном железнодорожном транспорте как датчики обнаружения переменных препятствий. Рассматриваемые вопросы: - Эксплуатационные основы рельсовых цепей; - Особенности выполнения и обслуживания рельсовых цепей на высокоскоростных линиях; - Использование рельсовых цепей для обнаружения переменных препятствий; - Шунтовая чувствительность рельсовых цепей в условиях высокоскоростных железнодорожных линий; - Методы контроля шунтовой чувствительности рельсовых цепей и ее регулировка.
2	Рельсовые цепи в гибридных системах управления движением поездов на высокоскоростном железнодорожном транспорте как элемент канала «путь – локомотив». Рассматриваемые вопросы: - Использование канала «путь – путь» для передачи информации между сигнальными установками; - Использование канала «путь – локомотив» для определения местоположения железнодорожного подвижного состава и трансляции приказов разрешения на движение; - Использование многозначной автоматической локомотивной сигнализации АЛС-ЕН и АЛС-ЕН/2.
3	Рельсовые цепи в станционных системах управления движением поездов на высокоскоростном железнодорожном транспорте. Рассматриваемые вопросы: - Особенности реализации бесстыковых разветвленных рельсовых цепей на станциях высокоскоростных линий; - Выбор локомотивного приемника назначения в разветвленных рельсовых цепях на станциях высокоскоростных линий.
4	Датчики счета осей. Рассматриваемые вопросы: - Конструкция и особенности функционирования датчиков счета осей; - Практика расстановки датчиков счета осей на отдельных пунктах, имеющих путевое развитие.
5	Точечная локомотивная сигнализация. Эксплуатация бализ на участках высокоскоростных железнодорожных линий в условиях отсутствия рельсовых цепей. Рассматриваемые вопросы: - Активные и пассивные бализы; - Конструкция бализ; - Практика применения бализ на станциях и перегонах; - Программирование бализ
6	Особенности проектирования устройств станционных систем управления движением поездов на высокоскоростных линиях, построенных на базе бесстыковых рельсовых цепей и радиоканала.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - Состав проектной и рабочей документации; - Нормативное обеспечение процесса проектирования; - Схематические планы станции и кабельная сеть; - Таблицы сигналов, формируемых рельсовыми цепями.
7	Особенности проектирования устройств станционных систем управления движением поездов на высокоскоростных линиях, построенных на базе точечных датчиков обнаружения железнодорожного подвижного состава и радиоканала. Рассматриваемые вопросы: - Состав проектной и рабочей документации; - Нормативное обеспечение процесса проектирования; - Схематические планы станции и кабельная сеть; - Особенности расстановки датчиков счета осей в горловинах отдельных пунктов с путевым развитием.
8	Особенности проектирования устройств перегонных систем управления движением поездов на высокоскоростных линиях, построенных на базе бесстыковых рельсовых цепей и радиоканала. Рассматриваемые вопросы: - Состав проектной и рабочей документации; - Нормативное обеспечение процесса проектирования; - Разработка путевых планов, графиков сигнализации и кабельной сети; - Эксплуатационная эффективность систем с подвижными блок-участками; - Эксплуатационные ограничения на эксплуатационную длину рельсовых цепей на высокоскоростных железнодорожных линиях.
9	Особенности проектирования устройств перегонных систем управления движением поездов на высокоскоростных линиях, построенных на базе бализ и радиоканала. Рассматриваемые вопросы: - Состав проектной и рабочей документации; - Нормативное обеспечение процесса проектирования; - Разработка путевых планов, планов кабельной сети; - Определение мест установки базовых станций; - Определение мест установки бализ с учетом накопления ошибки определения пространственных координат железнодорожного подвижного состава; - Разработка документации для выполнения программирования пассивных бализ.
10	Электропитание устройств управления движения поездов. Рассматриваемые вопросы: - Электропитание оборудования систем управления на отдельных пунктах; - Особенности организации электроснабжения перегонной аппаратуры.
11	Локомотивные устройства как центр принятия решений о режиме ведения поезда. Рассматриваемые вопросы: - Электронная карта путевого участка, записываемая в память локомотивного устройства безопасности; - Современные основные устройства безопасности КЛУБ и БЛОК как основа для создания перспективных устройств безопасности на высокоскоростных магистралях; - Система обеспечения безопасности на высокоскоростных железнодорожных магистралях СОБ-400; - Состав оборудования и его работа; - Техническое обслуживание и ремонт оборудования основных устройств безопасности на высокоскоростных магистралях.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
12	Общие сведения о проектировании систем технической диагностики и мониторинга инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных линий. Рассматриваемые вопросы: - Состав проектной и рабочей документации; - Нормативное обеспечение процесса проектирования; - Типовой состав оборудования для мониторинга технического состояния верхнего строения пути, контактной сети и искусственных сооружений.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа со справочной и специальной литературой.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Работа с лекционным материалом.
4	Выполнение курсового проекта.
5	Выполнение курсового проекта.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Темы курсовых проектов:

- Разработка проекта оборудования высокоскоростной железнодорожной линии системой управления движением поездов на базе радиоканала и датчиков счета осей.

- Разработка проекта оборудования высокоскоростной железнодорожной линии системой управления движением поездов на базе радиоканала и неограниченных рельсовых цепей.

В проект на тему «Разработка проекта оборудования высокоскоростной железнодорожной линии системой управления движением поездов на базе радиоканала и датчиков счета осей» должны быть включены следующие разделы:

- введение;
- задание на курсовой проект;
- архитектура системы управления движением поездов на базе радиоканала и датчиков счета осей;
- нормативное обеспечение проектирования системы управления движением поездов на базе радиоканала и датчиков счета осей;

- разработка схематических планов для отдельных пунктов, имеющих путевое развитие;
- разработка перечня маршрутов с таблицей зависимости сигнальных показаний путевых светофоров *;
- разработка путевого плана перегона;
- разработка схем кабельных сетей;
- разработка схем связи;
- разработка графиков сигнализации;
- заключение;
- список использованных источников.

В приложениях к пояснительной записке курсового проекта приводятся необходимые чертежи, разрабатываемые в соответствии с заданием на проектирование.

* Наличие путевых светофоров на отдельных пунктах определяется заданием на проектирование.

Вариант задания на тему «Разработка проекта оборудования высокоскоростной железнодорожной линии системой управления движением поездов на базе радиоканала и датчиков счета осей» выбирается согласно следующим исходным данным:

Вариант № 1:

- отдельные пункты, ограничивающие перегон, двухпутные и имеют перекрестные съезды в каждой горловине;
- на отдельных пунктах предусматривается светофорная сигнализация;
- протяженность перегона между отдельными пунктами – 30 км.

Вариант № 2:

- один отдельный пункт, ограничивающий перегон, четырехпутный тупиковый, другой – двухпутный с перекрестными съездами в каждой горловине;
- на отдельных пунктах предусматривается светофорная сигнализация;
- протяженность перегона между отдельными пунктами – 35 км.

Вариант № 3:

- один отдельный пункт, ограничивающий перегон, четырехпутный тупиковый, другой – двухпутный с перекрестными съездами в каждой горловине;
- на отдельных пунктах не предусматривается светофорная сигнализация;

- протяженность перегона между отдельными пунктами – 40 км.

Вариант № 4:

- отдельные пункты двухпутные, ограничивающие перегон, имеют перекрестные съезды в каждой горловине; один из отдельных пунктов тупиковый;

- на отдельных пунктах не предусматривается светофорная сигнализация;

- протяженность перегона между отдельными пунктами – 35 км.

Вариант № 5:

- отдельные пункты, ограничивающие перегон, двухпутные и имеют по одному съезду в каждой горловине;

- на отдельных пунктах предусматривается светофорная сигнализация;

- протяженность перегона между отдельными пунктами – 45 км.

В проект на тему «Разработка проекта оборудования высокоскоростной железнодорожной линии системой управления движением поездов на базе радиоканала и неограниченных рельсовых цепей» должны быть включены следующие разделы:

- введение;
- задание на курсовую работу;
- архитектура системы управления движением поездов на базе радиоканала и неограниченных рельсовых цепей;
- нормативное обеспечение проектирования системы управления движением поездов на базе радиоканала и неограниченных рельсовых цепей;
- разработка схематических планов для отдельных пунктов, имеющих путевое развитие;
- разработка перечня маршрутов с таблицей зависимости сигнальных показаний путевых светофоров *;
- разработка путевого плана перегона;
- разработка схем кабельных сетей;
- разработка схем связи;
- разработка графиков сигнализации;
- схемы рельсовых цепей;
- заключение;
- список использованных источников.

В приложениях к пояснительной записке курсового проекта приводятся необходимые чертежи, разрабатываемые в соответствии с заданием на проектирование.

* Наличие путевых светофоров на отдельных пунктах определяется заданием на проектирование.

Вариант задания на тему «Разработка проекта оборудования высокоскоростной железнодорожной линии системой управления движением поездов на базе радиоканала и неограниченных рельсовых цепей» выбирается согласно следующим исходным данным:

Вариант № 1:

- отдельные пункты, ограничивающие перегон, четырехпутные и имеют перекрестные съезды в каждой горловине; один отдельный пункт тупиковый;
- на отдельных пунктах предусматривается светофорная сигнализация;
- на перегоне и на отдельных пунктах предполагается применение тональных рельсовых цепей с эксплуатационной длиной 350 м;
- протяженность перегона между отдельными пунктами – 20 км.

Вариант № 2:

- один отдельный пункт, ограничивающий перегон, четырехпутный, другой – двухпутный, тупиковый, с перекрестным съездом;
- на отдельных пунктах не предусматривается светофорная сигнализация;
- на перегоне и на отдельных пунктах предполагается применение тональных рельсовых цепей с увеличенной эксплуатационной длиной 700 м;
- протяженность перегона между отдельными пунктами – 25 км.

Вариант № 3:

- отдельные пункты, ограничивающие перегон, двухпутные и имеют перекрестные съезды в каждой горловине; один отдельный пункт тупиковый;
- на отдельных пунктах не предусматривается светофорная сигнализация;
- на перегоне и на отдельных пунктах предполагается применение тональных рельсовых цепей с эксплуатационной длиной 350 м;
- протяженность перегона между отдельными пунктами – 30 км.

Вариант № 4:

- отдельные пункты, ограничивающие перегон, двухпутные имеют перекрестные съезды в каждой горловине;

- на перегоне и на отдельных пунктах предполагается применение тональных рельсовых цепей с увеличенной эксплуатационной длиной 700 м;
- на отдельных пунктах предусматривается светофорная сигнализация;
- протяженность перегона между отдельными пунктами – 70 км.

Вариант № 5:

- отдельные пункты, ограничивающие перегон, двухпутные и имеют по одному съезду в каждой горловине;
- на отдельных пунктах не предусматривается светофорная сигнализация;
- на перегоне и на отдельных пунктах предполагается применение тональных рельсовых цепей с увеличенной эксплуатационной длиной 700 м;
- протяженность перегона между отдельными пунктами – 450 км.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Замуховский, А. В. Железнодорожный путь высокоскоростных линий : учебное пособие / А. В. Замуховский, А. В. Гречаник. — Москва : Проспект, 2020 — Часть 1 : Проектирование трассы. Земляное полотно — 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-392-31017-3.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181134 (дата обращения: 03.05.2024).
2	Железнодорожный путь высокоскоростных линий : учебное пособие / А. В. Замуховский, А. В. Гречаник, В. М. Прохоров, А. В. Савин. — Москва : Проспект, 2020 — Часть 2 : Требования к геометрии. Верхнее строение пути — 2020. — 56 с. — ISBN 978-5-392-31018-0.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181135 (дата обращения: 03.05.2024).
3	Обухов, А. Д. Техничко-технологические основы эксплуатации оперативно-технологической связи железных дорог / А. Д. Обухов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-47030-3.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320789 (дата обращения: 03.05.2024).

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);
Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам;
Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
Электронно-библиотечная система «Intermedia» (<http://www.intermediapublishing.ru/>);
Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» (<http://www.book.ru/>);
Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»—
<http://www.znanium.com/>

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

Программное обеспечение для выполнения практических заданий и курсового проекта включает в себя прикладное программное обеспечение LibreOffice Draw, а также программные продукты общего применения.

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше, Adobe Acrobat Reader, LibreOffice, OpenOffice.

Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office, LibreOffice, OpenOffice любой версии.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сети INTERNET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции);

микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 8 семестре.

Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

ассистент кафедры «Автоматика,
телемеханика и связь на
железнодорожном транспорте»

В.С. Кузьмин

Согласовано:

Директор

О.Н. Покусаев

Заместитель руководителя

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов