

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
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Автоматика, телемеханика и связь на транспорте

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта

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: 21905
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон
Анатольевич
Дата: 27.05.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Основной целью изучения учебной дисциплины «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» является формирование у обучающегося компетенций в областях методов управления перевозочными процессами.

Задачи: формирование у обучающегося компетенций в области технических средств и способов регулирования движения поездов на железнодорожном транспорте и других транспортных структурах с использованием современных устройств автоматики и телемеханики; технических средств обеспечения безопасности движения поездов и лиц, находящихся на объектах железнодорожной транспортной инфраструктуры; использования систем железнодорожной связи в управлении технологическими процессами; грамотной эксплуатации систем автоматики телемеханики и связи; роли современных систем автоматики телемеханики и связи в интенсификации поездной и маневровой работы

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы;

ПК-4 - Способен проводить анализ состояния и контролировать безопасность движения и эксплуатацию технических средств на железнодорожном транспорте в закрепленных подразделениях, приводить в готовность аварийно-восстановительные средства на закрепленном участке .

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

Знать:

- алгоритмы организации, управления, обеспечения безопасности движения
- алгоритмы эксплуатации железнодорожного транспорта

Уметь:

- использовать алгоритмы организации, управления
- применять способы обеспечения безопасности движения и

эксплуатации железнодорожного транспорта

Владеть:

- методами разработки новых алгоритмов организации, управления, обеспечения безопасности движения

- алгоритмами эксплуатации железнодорожного транспорта

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 №5 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 64 | 64 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 32 | 32 |
| 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 44 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>Основные элементы автоматики и телемеханики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коммутационные устройства. Классификация и принципы действия различных видов коммутационных устройств - логические операции и элементы, цифровые устройства. Операционные усилители и функциональные элементы автоматики и телемеханики на базе операционных усилителей - микропроцессоры, возможности, устройство, область применения - источники электропитания устройств автоматики. Условные графические обозначения элементов в схемах |
| 2 | <p>Автоматическое управление и телемеханика</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие о системах автоматического управления - принципы регулирования. Способы контроля удалённых объектов и управления ими - общая классификация систем телемеханики - качественные характеристики импульсов тока. Трансмиттеры - способы разделения сигналов и их составляющих - коды в системах телемеханики. Общие принципы телеуправления и телесигнализации, системы телеизмерения - телемеханические системы на железнодорожном транспорте |
| 3 | <p>Основы сигнализации и сигнальные устройства</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия о сигналах в системах интервального регулирования, их классификация и места установки - принципы светофорной сигнализации. Устройство светофоров. Маршрутные указатели - сигнализация при высокоскоростном движении. Проверка видимости сигналов и организация технического обслуживания светофоров |
| 4 | <p>Рельсовые цепи</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы обнаружения подвижного состава на пути - назначение и принцип действия рельсовых цепей (РЦ). Классификация РЦ. Нормально разомкнутые и нормально замкнутые РЦ, области их применения - основные элементы рельсовых линий и их обслуживание. Проблема контроля замыкания изолирующих стыков - основные требования к РЦ и режимы их работы. Понятие о расчёте РЦ и об измерениях параметров рельсовой линии |
| 5 | <p>Путевая блокировка</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технико-эксплуатационные требования к системам автоблокировки (АБ) и полуавтоматической блокировки ПАБ), принципы их построения, классификация - системы АБ различной значности, межпоездные интервалы и методы расстановки путевых светофоров - вопросы эффективности АБ. АБ постоянного тока, кодовая и унифицированная системы АБ - эксплуатационные: особенности однопутной и двухпутной систем АБ; особенности построения АБ в природных зонах |
| 6 | <p>Автоматическая локомотивная сигнализация и автоведение поездов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, классификация систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) и требования ПТЭ, предъявляемые к ним - принцип действия АЛС и её связь с устройствами управления поездов - кодирование рельсовых цепей на перегонах и станциях - перспективные разработки в области АЛС, системы АЛС-ЕН и КЛУБ - система автоматического управления тормозами. Устройства автоведения поездов на магистральном |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| | <p>транспорте и в метрополитене. Система САУТ - техническое обслуживание устройств АЛС</p> |
| 7 | <p>Системы автоматического ограждения переездов, контрольные устройства. Горочные системы автоматики Рассматриваемые вопросы: - эксплуатационно-технические требования к автоматическим ограждающим устройствам (АОУ) на переездах - схемы управления переездной сигнализацией. Особенности въездной и выездной сигнализации - назначение, принцип действия, эксплуатационно-технические характеристики и эффективность систем диспетчерского контроля движения поездов - система ЧДК, основы построения. Особенности систем АПК-ДК и АС-ДК</p> |
| 8 | <p>Электрическая централизация стрелок и сигналов Рассматриваемые вопросы: - изоляция станционных стрелочных и бесстрелочных участков путей, расстановка постоянных сигналов и выбор типа рельсовых цепей для обеспечения безопасности движения и оптимизации маневровых и поездных передвижений на участковых станциях - принципы составления однопутного и двухпутного плана станции, оборудуемой устройствами ЭЦ - основное оборудование, используемое в различных системах ЭЦ - отличительные особенности стрелочных электроприводов, различных модификаций, их устройство и область применения - понятие о предварительном и полном замыкании маршрута - схемы управления стрелочным электроприводом - принципы построения схем включения сигнальных, маршрутных и замыкающих реле - способы обеспечения защиты от опасного перевода стрелки под составом при кратковременной потере поездного шунта - способы защиты рельсовых цепей от опасного контроля «ложная свобода» при коротком замыкании в изолирующих стыках, а также нарушение электрической целостности рельсовой линии в разветвлённых и неразветвлённых цепях</p> |
| 9 | <p>Кодовые системы централизации Рассматриваемые вопросы: - понятие о кодовых системах централизации, их эксплуатационно-технические характеристики и требования ПТЭ к этим системам - станционная кодовая централизация СКЦ-67 - диспетчерская централизация (ДЦ), её функциональные возможности, принципы образования кодовых сигналов и область применения - отличительные особенности различных систем ДЦ, в том числе устройств системы «Нева», «Луч» и разработок с использованием средств микропроцессорной техники «Диалог», «Сетунь» и др.</p> |
| 10 | <p>Виды железнодорожной технологической связи Рассматриваемые вопросы: - система оперативного управления отраслями железнодорожного транспорта - структура системы железнодорожной технологической связи, уровни её иерархии - виды общетеchnологических связей (ОбТС) и область их применения. Виды оперативно-технологических связей (ОТС) и область их применения</p> |
| 11 | <p>Построение различных видов оперативно-технологической связи Рассматриваемые вопросы: - передача речевой информации в системах связи - построение систем диспетчерской связи: требования к системам, структурная схема, принципы функционирования - краткие сведения о правилах пользования постанционной связью - построение межстанционной связи</p> |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|---|
| 12 | <p>Построение систем железнодорожной автоматической телефонной связи</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структурная схема сетей железнодорожной автоматической телефонной связи (ЖАТС). Системы нумерации сетей ЖАТС - виды автоматических телефонных станций и общие принципы их работы - правила пользования автоматической телефонной связью |
| 13 | <p>Современные технологии передачи информации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы цифровой передачи информации. Технологии волоконно-оптической передачи информации. IP-системы передачи информации - эксплуатационно-технические требования к устройствам электрической централизации (ЭЦ). Требования ПТЭ, предъявляемые к устройствам ЭЦ. Выбор стрелок, включаемых в централизацию. Классификация систем ЭЦ по видам зависимостей, способам питания и управления, типам используемой элементной базы. Объекты управления и контроля в различных системах ЭЦ. Структурные схемы ЭЦ. Особенности блочной маршрутно-релейной централизации (БМРЦ) и микропроцессорной (МПЦ) - принципы построения микропроцессорных систем ЭЦ. Системы ЭЦ с программным управлением маршрутами. Способы занесения команд управления стрелочными электроприводами. Понятия о маршрутизированных и немаршрутизированных передвижениях при манёврах. Аппаратура радиуправления стрелочными переводами (АРСП) и другие устройства для управления стрелками с локомотива. - построение систем связи совещаний: структурная схема, принципы функционирования, оборудование студий связи совещаний. Система технологической видео-конференц связи |
| 14 | <p>Автоматическая локомотивная сигнализация и автоведение поездов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Назначение, классификация систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) и требования ПТЭ, предъявляемые к ним. - Принцип действия АЛС и её связь с устройствами управления поездов. - Кодирование рельсовых цепей на перегонах и станциях. - Перспективные разработки в области АЛС, системы АЛС-ЕН и КЛУБ. - Система автоматического управления тормозами. - Устройства автоведения поездов на магистральном транспорте и в метрополитене. - Система САУТ. Техническое обслуживание устройств АЛС. |
| 15 | <p>Системы автоматического ограждения переездов, контрольные устройства. Горочные системы автоматики.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Эксплуатационно-технические требования к автоматическим ограждающим устройствам (АОУ) на переездах. - Схемы управления переездной сигнализацией. - Особенности въездной и выездной сигнализации. - Назначение, принцип действия, эксплуатационно-технические характеристики и эффективность систем диспетчерского контроля движения поездов. - Система ЧДК, основы построения. Особенности систем АПК-ДК и АС-ДК. |
| 16 | <p>Электрическая централизация стрелок и сигналов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Эксплуатационно-технические требования к устройствам электрической централизации (ЭЦ). - Требования ПТЭ, предъявляемые к устройствам ЭЦ. - Выбор стрелок, включаемых в централизацию. - Классификация систем ЭЦ по видам зависимостей, способам питания и управления, типам используемой элементной базы. - Объекты управления и контроля в различных системах ЭЦ. - Структурные схемы ЭЦ. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| | - Особенности блочной маршрутно-релейной централизации (БМРЦ) и микропроцессорной (МПЦ). |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | Автоматическое управление и телемеханика. ЛР №1 по углубленному изучению трансмиттеров и реле |
| 2 | Электрическая централизация стрелок и сигналов. ЛР №2 на изучение составления однопиточного плана станций. |
| 3 | Сигналы и стрелки ЛР №3 по углубленному изучению материала об электроприводе стрелки, стрелочного перевода, схемы управления стрелками |
| 4 | Кодовые системы и централизации ЛР №4 подробное изучение принципа работы ДЦ типа «Диалог». |
| 5 | Современные технологии передачи информации. ЛР №5 Углубленное изучение современных технологий передачи информации. |
| 6 | Виды автоматических телефонных станций и общие принципы их работы. ЛР №6 изучение правил пользования автоматической телефонной связью. |
| 7 | Структурная схема сетей железнодорожной автоматической телефонной связи (ЖАТС). ЛР №7 изучение структурной схемы сетей железнодорожной автоматической телефонной связи (ЖАТС). |
| 8 | Построение межстанционной связи. ЛР №8 построение систем железнодорожной автоматической телефонной связи. |

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | Основные элементы автоматики и телемеханики. В ходе выполнения практического занятия студенты изучают принцип работы реле и трансмиттеров. |
| 2 | Электрическая централизация стрелок и сигналов. В ходе выполнения практического занятия студенты изучают составление однопиточного плана станций; электропривод стрелки и стрелочный перевод; схемы управления стрелками |
| 3 | Кодовые системы централизации. В ходе выполнения практического занятия студенты изучают ДЦ типа «Диалог». |
| 4 | Построение различных видов оперативно-технологической связи. В ходе выполнения практического занятия студенты изучают Электроакустические преобразователи. |
| 5 | Построение систем диспетчерской связи В ходе выполнения практического занятия студенты изучают требования к системам, структурная схема, принципы функционирования. |
| 6 | Построение различных видов оперативно-технологической связи. В ходе выполнения практического занятия студенты изучают передачу речевой информации в системах связи. |
| 7 | Виды железнодорожной технологической связи. В ходе выполнения практического занятия студенты изучают системы оперативного управления |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| | отраслями железнодорожного транспорта. |
| 8 | Виды общетехнологических связей (ОбТС) и область их применения. В ходе выполнения практического задания студенты изучают виды оперативно-технологических связей (ОТС) и область их применения |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 1 | Подготовка к практическим занятиям |
| 2 | Подготовка к промежуточной аттестации |
| 3 | Подготовка к текущему контролю |
| 4 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 5 | Подготовка к текущему контролю. |

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Цифровые АТС.

Волоконно-оптические системы передачи данных.

Сотовая связь.

Спутниковая связь.

Поездная радиосвязь.

Станционная радиосвязь.

Сети IP-Телефонии.

Сети Wi-Fi.

Сети LTE.

Структурированные кабельные системы.

Цифровые системы видеонаблюдения.

Двухсторонняя парковая связь, системы громкоговорящего оповещения.

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|----------------------------|---|
| 1 | Цифровые схемы и | https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004736158/?ysclid=lv123azc9c |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>методы их проектирования. Комбинационные логические схемы Ю.А. Кравцов, Е.В. Архипов, А.А. Антонов, П.Е. Мащенко Учебное пособие М.: МИИТ, – 290 с. , 2010</p> | 400250268 |
| 2 | <p>Цифровые схемы и методы их проектирования. Последовательные устройства Ю.А. Кравцов, Е.В. Архипов, А.А. Антонов, П.Е. Мащенко Учебное пособие М.: МИИТ, – 191 с. , 2011</p> | https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_005494207/?ysclid=lv124w2oeg172144471 |
| 3 | <p>Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. Учебно-методическое издание М.: УМК МПС - 282с. , 2001</p> | https://umczdt.ru/books/1194/18753/ |
| 4 | <p>Дискретные устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи С.А. Лунев, Ю.И. Слюзов, С.А. Сушков, В.Я. Требин Учебное пособие Омский гос. Ун-т путей сообщения. Омск, -</p> | https://reader.lanbook.com/book/129187#3 |

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

1. <http://library.miit.ru/> – электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://elibrary.ru> – научно-электронная библиотека.

3. <http://rzd.ru> – официальный сайт ОАО «РЖД»

4. <http://robotosha.ru/>

5. www.chipinfo.ru.

6. <http://siblec.ru/>

7. <http://autex.ru/>

8. <http://www.intuit.ru>

9. <http://twirpx.com>

10. <http://habrahabr.ru>

11. <http://semestr.ru>

12. <http://scholar.google.ru>

13. <http://instructionsrzd.ucoz.ru>

14. <http://old.usurt.ru>

15. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и демонстрационных практических занятий, а также необходима учебная лаборатория, оснащенная ПЭВМ с программным продуктом Multisim.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе должны быть подключены к сетям INTERNET и INTRANET

4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями: Pentium 4, ОЗУ – 4 ГБ, HDD – 100 ГБ, USB 2.0.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

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

А.К. Табунщиков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЖДСТУ

Ю.О. Пазойский

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ

А.А. Антонов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова