

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)

Автоматика и телемеханика на перегонах

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика 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: 21905
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон
Анатольевич
Дата: 17.04.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Автоматика и телемеханика на перегонах» является формирование у обучающихся навыков в области дисциплины.

Задачи:

- знаний о методах организации безопасного движения поездов на перегонах техническими средствами автоматики и телемеханики и принципах построения безопасных устройств и систем интервального регулирования движения поездов на перегонах, о перспективах и основных направлениях развития перегонных устройств автоматики и телемеханики;

- умений использовать в практических целях методы анализа и синтеза электрических рельсовых цепей различного типа, проектировать современные системы путевой блокировки и локомотивных устройств безопасности;

- навыков использования современных программных средств и компьютерных технологий при выполнении сложных расчетов и проектировании технических средств автоматики и телемеханики на перегонах, владения нормативной документацией по их техническому обслуживанию и эксплуатации с применением современных методов и средств диагностики

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-6 - Способен выполнять работы, а также управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (аппаратуры СЦБ) на основе знаний об особенностях функционирования аппаратуры СЦБ, её основных элементах, а также при использовании правил технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем железнодорожной автоматики и телемеханики.;

ПК-7 - Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации устройств и систем ЖАТ. Способен использовать нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния систем ЖАТ; выполнять технологические операции по автоматизации управления движением поездов

на производственном участке железнодорожной автоматики и телемеханики.

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

Знать:

- технологические процессы выполнения работ по эксплуатации
- технологические процессы выполнения работ по техническому обслуживанию
- технологические процессы выполнения работ по монтажу
- технологические процессы выполнения работ по испытаниям, текущему ремонту и модернизации систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики

Уметь:

- осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов эксплуатации,
- анализировать техническое обслуживание, ремонт и модернизацию устройств и систем ЖАТ

Владеть:

- навыками в области технологических операций по автоматизации управления движением поездов на производственном участке железнодорожной автоматики и телемеханики
- навыками автоматизации технических процессов

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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		
		№7	№8	№9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	168	48	56	64
В том числе:				
Занятия лекционного типа	92	32	28	32

Занятия семинарского типа	76	16	28	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 120 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	Принципы и методы обеспечения безопасности функционирования систем управления движением. Рассматриваемые вопросы: - методы повышения достоверности оценок состояний рельсовой линии. - методы обеспечения помехоустойчивости рельсовых цепей.
2	Способы технической реализации манипуляторов и детекторов рельсовых цепей Рассматриваемые вопросы: - способы реализации решающих устройств, кодеров, декодеров. - способы технической реализации децентрализованной и централизованной систем блокировок при различных видах тяги поездов.
3	Линии индуктивной связи в системах управления движением поездов Рассматриваемые вопросы: - способы технической реализации систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) - способы реализации автоматических систем управления тормозами.
4	Методы обеспечения электромагнитной совместимости систем управления (ЭМС). Рассматриваемые вопросы: - функции безопасности функционирования систем управления - принципы обеспечения безопасности функционирования аппаратных средств, программных средств, алгоритмов функционирования, машинистов поездов - методы снижения интенсивности опасных отказов, опасных ошибок программных средств, структурные методы - методы парирования отказов и ошибок.
5	Сигналы КРЛ и помехи рельсовых линий. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - методы повышения помехоустойчивости приемников рельсовых цепей при действии флукуационных, импульсных, сосредоточенных помех - методы принятия решений о состояниях рельсовых линий.
6	<p>Этапы формирования сигналов рельсовых цепей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - помехоустойчивость сигналов рельсовых цепей с различными видами модуляции, помехоустойчивость рельсовых цепей с различными видами кодирования - методы преддетекторной обработки сигналов, методы детектирования, методы последетекторной обработки сигналов рельсовых цепей
7	<p>Амплитудные манипуляторы и детекторы, фазовые, частотные</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы реализации кодеров, решающих устройств при поэлементном приеме. Методы реализации декодеров.
8	<p>Система импульсно-проводной автоблокировки постоянного тока (ИПАБ) для однопутных и двухпутных участков железных дорог при автономной (тепловозной) тяге.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - система автоблокировки числового кода (АБ-ЧК) переменного тока для однопутных и двухпутных участков железных дорог при электрической тяге постоянного или переменного тока. Микропроцессорная система числовой кодовой автоблокировки АБ-ЧКЕ. - система автоблокировки с тональными рельсовыми цепями без изолирующих стыков, проходными светофорами и децентрализованным размещением путевой аппаратуры (АБТ) - система автоблокировки с тональными рельсовыми цепями без изолирующих стыков, проходными светофорами и централизованным размещением путевой аппаратуры (АБТЦ)
9	<p>Конструктивные особенности линий индуктивно связи (ЛИС).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распределение энергии по ЛИС - модулирующие функции М-линий
10	<p>Помехи в каналах АЛС.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - система автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа числового кода (АЛСН-ЧК) - миклоэлектронная система АЛС усовершенствованного частотного типа повышенной помехозащищенности и значности с непрерывным каналом связи (АЛС-ЕН)
11	<p>Методы измерения параметров движения поезда.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы технической реализации автостопов и устройств контроля бдительности машинистов - способы передачи информации в САУТ.
12	<p>Безопасность рельсовых цепей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы обеспечения ЭМС рельсовых цепей, систем автоблокировок и АЛС, тяговой сети и рельсовых цепей - методы защиты электронных устройств от воздействия статического электричества - методы снижения эмиссии помех
13	<p>Эксплуатация комплекса</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и область применения, структура, функции и особенности технической реализации, эксплуатация комплекса - функционирование комплекса в пути следования, на стоянке и при трогании с места - порядок проведения проверок бдительности. Функционирование комплекса при наличии цифрового

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	канала, САУТ и ТСКБМ
14	<p>Назначение, области применения и функции системы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структура системы. состав аппаратных средств, техническая реализация, средства измерений. конструктивные особенности. - устройства и работ модулей управления, опроса реле контроля рельсовых линий - АРМ-ШН, АРМ ДСП-АБ - эксплуатация системы, техническое обслуживание - проверка работоспособности.
15	<p>Назначение и область применения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функциональная схема и аппаратные средства, функциональные возможности системы - принципы действия основных модулей - структура центральной системы - безопасные процессорные устройства - особенности выполнения требований по обеспечению безопасности движения
16	<p>Назначение, область применения и функции системы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав аппаратных средств - схемы рельсовых цепей с циклическим контролем - кабельные линии, АРМ-ДСП, АРМ-ШН - аппаратура центрального поста - принципы обеспечения безопасности функционирования системы - алгоритм оценки уровня сигналов рельсовых цепей
17	<p>Назначение и область применения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав аппаратных средств МПБ - особенности функционирования - элементы управления и контроля на пульте ДСП - возможные неисправные системы

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Блокировка переменного тока</p> <p>В ходе лабораторной работы студентом производится изучение в среде АОС устройств числовой кодовой автоматической блокировки переменного тока АБ_ЧК.</p>
2	<p>Тональная частота</p> <p>В ходе работы студентом производится изучение в среде АОС автоблокировки с рельсовыми цепями тональной частоты АБТ без изолирующих стыков.</p>
3	<p>Числовая кодовая автоблокировка</p> <p>В ходе работы студентом производится усваивание и понимание материала в области микропроцессорной системы числовой кодовой автоблокировки АБ-ЧКЕ</p>
4	<p>Система автоматического управления</p> <p>В ходе работы студентом производится изучение системы автоматического управления торможением (САУТ)</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
5	КЛУБ В ходе работы студентом производится подробное и глубокое изучение полученных знаний по теме комплекс локомотивных устройств безопасности (КЛУБ)
6	Светофорная сигнализация Изучить принципы построения скоростной сигнализации, классификацию светофоров и видов сигналов, подаваемых ими.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Устройство БЛОК В результате выполнения практического задания студент изучает структуры функций и особенностей технической реализации устройств БЛОК
2	Рельсовые цепи В результате выполнения практического задания студент приобретает навык разработки математических моделей тональных рельсовых цепей системы.
3	АБТЦ-Е В результате выполнения практического задания студент получает возможность изучения принципов действия основных модулей системы АБТЦ-Е
4	Система ЦАБ-Е В ходе выполнения практического задания студент обучается разработке математических моделей для анализ и синтеза тональных рельсовых цепей с циклическим контролем системы ЦАБ-Е
5	Сигнализация светофорами различного назначения Изучить классификацию светофоров и требования, предъявляемые к ним по настоящей методике
6	Рельсовая цепь постоянного тока Изучить элементы и работу рельсовых цепей постоянного тока с непрерывным и импульсным питанием.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к практическим занятиям и к лабораторным работам
3	Выполнение курсового проекта.
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем видов работ

1. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Принципы и методы обеспечения безопасности функционирования систем управления движением.

2. Методы повышения достоверности оценок состояний рельсовой линии.
3. Методы обеспечения помехоустойчивости рельсовых цепей.
4. Способы технической реализации манипуляторов и детекторов рельсовых цепей
5. Оборудование участка железной дороги устройствами числовой кодовой автоблокировки
6. Исследование рельсовой цепи постоянного тока с импульсным питанием
7. Исследование режимов работы рельсовых цепей в устройствах автоматики и телемеханики на перегонах
8. Системы интервального регулирования движением поездов (автоблокировка числового кода)
9. Расчет автоматического перехода перегонной рельсовой цепи
10. Проектирование путевых устройств автоматики и телемеханики на перегонах двухпутного участка железной дороги при тепловозной тяге

2. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Способы реализации решающих устройств, кодеров, декодеров.
2. Способы технической реализации децентрализованных и централизованных систем блокировок при различных видах тяги поездов.
3. Линии индуктивной связи в системах управления движением поездов
4. Перегонные устройства железнодорожной автоматики
5. Оборудование участка железной дороги устройствами числовой кодовой автоблокировки
6. Оборудование участка железной дороги устройствами автоматики и телемеханики
7. Анализ работоспособности рельсовой цепи при пониженном сопротивлении изоляции
8. Автоматика и телемеханика на перегонах
9. Оборудование горловины станции устройствами блочной маршрутно-релейной централизации
10. Оборудование участка железной дороги устройствами числовой кодовой автоблокировки

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

№ п / п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Перегонные системы автоматизации Виноградова В.Ю. Учебник МАРШРУТ - 291 с. - ISBN: 5-89035-297-0, 2005	https://djvu.online/file/7uDYRAHXDr1yy?ysclid=lu9s4ee163690344103
2	Автоматизация и телемеханика на перегонах Савко, О. В. Практикум БелГУТ - 56 с. - ISBN 978-985-554-366-5, 2014	http://elib.bsut.by/bitstream/handle/123456789/768/%d0%9c%d0%b5%d1%82%d0%be%d0%b4%d0%b0%20%d0%90%d0%a2%d0%9f-%d0%ba%d0%be%d0%bd%d0%b2%d0%b5%d1%80%d1%82%d0%b8%d1%80%d0%be%d0%b2%d0%b0%d0%bd.pdf?sequence=1&isAllowed=y

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

Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) <http://library.mii.ru>

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

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение MatCad, MathLab, Labview, MBTU

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

Учебные аудитории, оснащенные интерактивной доской.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

Курсовой проект в 8 семестре.

Курсовая работа в 9 семестре.

Экзамен в 8, 9 семестрах.

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»

Л.В. Мухин

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ
Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Антонов

С.В. Володин