

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
27.03.04 Управление в технических системах,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Автоматика и телемеханика на перегонах**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Системы и средства автоматизации  
технологических процессов. Для студентов  
КНР

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: 04.05.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Автоматика и телемеханика на перегонах» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими 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 разрабатывать и внедрять в производство элементы, узлы и блоки систем автоматизации технологических процессов, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, транспортных систем и технических средств в их составе;

**ПК-11** - Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, транспортных систем и технические средства в их составе; выполнять технологические операции по автоматизации управления на транспортных объектах.

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, технического обслуживания, ремонта и модернизации устройств и систем ЖАТ

**Владеть:**

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

**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
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	160	80	80
В том числе:			
Занятия лекционного типа	62	32	30
Занятия семинарского типа	98	48	50

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 128 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>Принципы и методы обеспечения безопасности функционирования систем управления движением.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы повышения достоверности оценок состояний рельсовой линии.</li> <li>- методы обеспечения помехоустойчивости рельсовых цепей.</li> </ul>
2	<p>Способы технической реализации манипуляторов и детекторов рельсовых цепей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы реализации решающих устройств, кодеров, декодеров.</li> <li>- способы технической реализации децентрализованных и централизованных систем блокировок при различных видах тяги поездов.</li> </ul>
3	<p>Линии индуктивной связи в системах управления движением поездов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы технической реализации систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛС)</li> <li>- способы реализации автоматических систем управления тормозами.</li> </ul>
4	<p>Методы обеспечения электромагнитной совместимости систем управления (ЭМС).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функции безопасности функционирования систем управления</li> <li>- принципы обеспечения безопасности функционирования аппаратных средств, программных средств, алгоритмов функционирования, машинистов поездов</li> <li>- методы снижения интенсивности опасных отказов, опасных ошибок программных средств, структурные методы</li> <li>- методы парирования отказов и ошибок.</li> </ul>
5	<p>Сигналы КРЛ и помехи рельсовых линий.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы повышения помехоустойчивости приемников рельсовых цепей при действии флуктуационных, импульсных, сосредоточенных помех</li> <li>- методы принятия решений о состояниях рельсовых линий.</li> </ul>
6	<p>Этапы формирования сигналов рельсовых цепей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- помехоустойчивость сигналов рельсовых цепей с различными видами модуляции,</li> <li>помехоустойчивость рельсовых цепей с различными видами кодирования</li> <li>- методы преддетекторной обработки сигналов, методы детектирования, методы последетекторной обработки сигналов рельсовых цепей</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
7	<p>Амплитудные манипуляторы и детекторы, фазовые, частотные</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы реализации кодеров, решающих устройств при поэлементном приеме. Методы реализации декодеров.</li> </ul>
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"> <li>- 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.</li> <li>- система автоблокировки с тональными рельсовыми цепями без изолирующих стыков, проходными светофорами и децентрализованным размещением путевой аппаратуры (АБТ)</li> <li>- система автоблокировки с тональными рельсовыми цепями без изолирующих стыков, проходными светофорами и централизованным размещением путевой аппаратуры (АБТЦ)</li> </ul>
9	<p>Конструктивные особенности линий индуктивно связи (ЛИС).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распределение энергии по ЛИС</li> <li>- модулирующие функции М-линий</li> </ul>
10	<p>Помехи в каналах АЛС.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- система автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа числового кода (АЛСН-ЧК)</li> <li>- миклоэлектронная система АЛС усовершенствованного частотного типа повышенной помехозащищенности и значности с непрерывным каналом связи (АЛС-ЕН)</li> </ul>
11	<p>Методы измерения параметров движения поезда.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы технической реализации автостопов и устройств контроля бдительности машинистов</li> <li>- способы передачи информации в САУТ.</li> </ul>
12	<p>Безопасность рельсовых цепей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы обеспечения ЭМС рельсовых цепей, систем автоблокировок и АЛС, тяговой сети и рельсовых цепей</li> <li>- методы защиты электронных устройств от воздействия статического электричества</li> <li>- методы снижения эмиссии помех</li> </ul>
13	<p>Эксплуатация комплекса</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и область применения, структура, функции и особенности технической реализации, эксплуатация комплекса</li> <li>- функционирование комплекса в пути следования, на стоянке и при трогании с места</li> <li>- порядок проведения проверок бдительности. Функционирование комплекса при наличии цифрового канала, САУТ и ТСКБМ</li> </ul>
14	<p>Назначение, области применения и функции системы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура системы. состав аппаратных средств, техническая реализация, средства измерений. конструктивные особенности.</li> <li>- устройства и работ модулей управления, опроса реле контроля рельсовых линий</li> <li>- АРМ-ШН, АРМ ДСП-АБ</li> <li>- эксплуатация системы, техническое обслуживание</li> <li>- проверка работоспособности.</li> </ul>

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

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Изучение в среде АОС устройств числовой кодовой автоматической блокировки переменного тока АБ_ЧК</p> <p>В ходе лабораторной работы студентом производится изучение в среде АОС устройств числовой кодовой автоматической блокировки переменного тока АБ_ЧК.</p>
2	<p>Изучение в среде АОС автоблокировки с рельсовыми цепями тональной частоты АБТ без изолирующих стыков</p> <p>В ходе работы студентом производится изучение в среде АОС автоблокировки с рельсовыми цепями тональной частоты АБТ без изолирующих стыков.</p>
3	<p>Микропроцессорная система числовой кодовой автоблокировки АБ-ЧКЕ</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 торможением (САУТ)</p> <p>В ходе работы студентом производится изучение системы автоматического управления торможением (САУТ)</p>
5	<p>Комплекс локомотивных устройств безопасности (КЛУБ)</p> <p>В ходе работы студентом производится подробное и глубокое изучение полученных знаний по теме комплекс локомотивных устройств безопасности (КЛУБ)</p>

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Структура функций и особенностей технической реализации устройств БЛОК В результате выполнения практического задания студент изучает структуры функций и особенностей технической реализации устройств БЛОК
2	Математические модели тональных рельсовых цепей системы В результате выполнения практического задания студент приобретает навык разработки математических моделей тональных рельсовых цепей системы.
3	Принципы действия основных модулей системы АБТЦ-Е В результате выполнения практического задания студент получает возможность изучения принципов действия основных модулей системы АБТЦ-Е
4	Разработка математических моделей для анализ и синтеза тональных рельсовых цепей с циклическим контролем системы 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

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

#### 4.4. 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

Способы реализации решающих устройств, кодеров, декодеров.

6

Способы технической реализации децентрализованной и централизованных систем блокировок при различных видах тяги поездов.

7

Линии индуктивной связи в системах управления движением поездов

8

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

№ п / п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Перегонные системы автоматик и Виноградова В.Ю. Учебник МАРШРУТ - 291 с. , 2005	<a href="https://djvu.online/file/7uDYRAHXDr1yy?ysclid=lu9s4ee163690344103">https://djvu.online/file/7uDYRAHXDr1yy?ysclid=lu9s4ee163690344103</a>
1	Автоматика и телемеханика на перегонах Савко, О.	<a href="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&amp;isAllowed=y">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&amp;isAllowed=y</a>



В. Практикум БелГУТ - 56 с. , 2014	
---	--

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/>

Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.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).

Специальное оборудование не требуется.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

Зачет в 8 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»

Л.В. Мухин

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Антонов

С.В. Володин