

**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)**

**Проектная деятельность**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Форма обучения: Заочная

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: 167365  
Подписал: заведующий кафедрой Бугреев Виктор Алексеевич  
Дата: 22.06.2022

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

Целью освоения учебной дисциплины «Техническое обслуживание устройств электроснабжения и электробезопасность» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с СУОС по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о методах и средствах управления перевозочными процессами, движением поездов на железнодорожном транспорте с использованием современных устройств автоматики, телемеханики и связи, а также передовых технологий, обеспечивающих экономию трудовых и энергетических ресурсов, безопасность движения в различных условиях эксплуатации;

- умений проектировать системы автоматики, телемеханики, связи и электроснабжения.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-55** - Способен применять знания в области электротехники, электроники и цифровых технологий при решении профессиональных задач ;

**УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

**УК-3** - Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

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

### **Владеть:**

знаний о методах и средствах управления перевозочными процессами, движением поездов на железнодорожном транспорте с использованием современных устройств автоматики, телемеханики и связи, а также передовых технологий, обеспечивающих экономию трудовых и энергетических ресурсов, безопасность движения в различных условиях эксплуатации;

### **Знать:**

современные информационные системы и системы управления движения поездов.

### **Уметь:**

использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию,

технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов.

### 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	Сем. №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	10	10
В том числе:		
Занятия лекционного типа	2	2
Занятия семинарского типа	8	8

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 98 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	Занятия лекционного типа Основы проектирования

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Раздел 1. Основы железнодорожной автоматики и телемеханики Расчет рельсовых цепей в неблагоприятных режимах работы
2	Раздел 2. Устройства связи на железнодорожном транспорте Методика расчета оптоволоконной линии связи.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Раздел 1. Основы железнодорожной автоматики и телемеханики самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом, написание курсового проекта [осн. 3].
2	Раздел 2. Устройства связи на железнодорожном транспорте самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом [осн. 2-3], [доп. 1].
3	Раздел 3. Электроснабжение железных дорог самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом [осн. 1], [доп. 2].
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

#### 4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

1. Каково назначение и как классифицируются тяговые и трансформаторные подстанции?
2. Как выполняется присоединение подстанций к ЛЭП и что является определяющим в выборе схем присоединения?
3. Сколько промежуточных подстанций может располагаться между опорными подстанциями? В каких случаях допускается применять отпаечные подстанции?
4. Какие существуют виды схем и что представляют собой структурные схемы тяговой и трансформаторной подстанции?
5. Каковы основные требования, предъявляемые к тяговым подстанциям в целом, а в частности – к распределительным устройствам тягового электроснабжения 3,3 кВ, 27,5 кВ и 2x27,5 кВ?

6. Как выполняются цепи отсоса тяговых подстанций переменного и постоянного тока?

7. Охарактеризуйте виды оборудования, применяемого на тяговых и трансформаторных подстанциях.

8. Какова концепция применения современной высоковольтной аппаратуры на тяговых подстанциях?

9. Охарактеризуйте современную высоковольтную аппаратуру, применяемую в различных РУ тяговых и трансформаторных подстанций.

10. Каковы основные технические данные и отличительные особенности вакуумного выключателя ВВ/TEL?

11. В чем состоит преимущество ОПН перед вентильными разрядниками?

12. Какова классификация исполнений РУ 27,5 кВ, 3,3 кВ, 2x27,5 кВ, 6(10)кВ?

13. Охарактеризуйте типовые схемы отдельных присоединений тяговых подстанций переменного и постоянного тока и ячейки КСО и КРУ для РУ 3,3 кВ, 27,5 кВ, 6(10) кВ.

14. Охарактеризуйте однолинейную схему тяговой подстанции постоянного и переменного тока, а также расположение оборудования на плане подстанций.

15. Как выполняются заземляющие устройства тяговых подстанций постоянного и переменного тока?

16. Каковы преимущества схмотехнического построения и технологии сооружения блочно-модульных тяговых и трансформаторных подстанций «НИИЭФА-ЭНЕРГО»?

17. Каковы методы и виды оперативного и технического обслуживания тяговых подстанций?

18. Каковы общие требования к оперативным переключениям на тяговых подстанциях, а также выполнение технических и организационных мероприятий при подготовке рабочего места на каком-либо присоединении тяговых подстанциях?

19. Как составляется и что представляет собой математическая модель для исследования процесса к.з. в системе электроснабжения постоянного тока и какими методами может быть решена математическая модель процесса к.з.?

20. Какими составляющими представляется ток к.з. при классическом методе решения математической модели?

21. Что такое постоянная времени цепи? Почему принимается, что переходной процесс длится 3?5 постоянных времени цепи?

22. Каким выражением определяется ток к.з. и по какому закону

изменяется ток к.з. в системе электроснабжения постоянного тока?

23. Как рассчитывается ток к.з. и каков порядок числовых значений токов к.з. и времени достижения установившегося значения на стороне выпрямленного напряжения тяговой подстанции постоянного тока?

24. Как влияет величина индуктивности и активного сопротивления на процесс к.з.?

25. Охарактеризуйте классификацию и типы современных БВ. Из каких основных частей состоит БВ? Какой принцип отключения тока к.з. реализуется в БВ различных типов?

26. Охарактеризуйте БВ «НИИЭФА-ЭНЕРГО» типа ВАБ-206 и каковы его основные технические данные?

27. Охарактеризуйте гашение дуги в быстродействующих выключателях постоянного тока?

28. Охарактеризуйте процесс отключения тока к.з. БВ. В чем принципиальное отличие быстродействующих выключателей от автоматов максимального типа?

а. Как составляется и что представляет собой математическая модель для исследования процесса к.з. в системе электроснабжения переменного тока и какими методами может быть решена математическая модель процесса к.з.?

29. Какими составляющими представляется ток к.з. в системе электроснабжения переменного тока при решении математической модели процесса к.з. классическим методом?

30. Что такое постоянная времени цепи и почему принимается, что переходной процесс к.з. длится  $3\tau$  постоянных времени цепи?

31. Каково аналитическое выражение для тока к.з. в системе электроснабжения переменного тока?

32. Каково аналитическое выражение и по какому закону изменяется аperiodическая составляющая тока к.з.?

33. Что такое ударный ток и каково его аналитическое выражение? При каких условиях возникает ударный ток?

34. При каких условиях ток к.з. является чисто синусоидальным?

35. Как влияет ток нагрузки на процесс и величину тока к.з.?

36. Как рассчитывается ток к.з. в системе электроснабжения переменного тока при представлении сопротивлений в именованных единицах?

37. Как рассчитывается ток к.з. в системе электроснабжения переменного тока при представлении сопротивлений в относительных единицах?

38. Охарактеризуйте возникновение электрической дуги переменного тока и принцип её гашения в высоковольтных выключателях переменного

тока.

39. Как подразделяются высоковольтные выключатели переменного тока по принципу гашения дуги и роду дугогасящей среды? Каковы основные преимущества вакуумных выключателей перед масляными и элегазовыми?

40. Охарактеризуйте гашение дуги в масляных выключателях.

41. Охарактеризуйте гашение дуги в вакуумных выключателях.

42. Охарактеризуйте гашение дуги в элегазовых выключателях.

43. Охарактеризуйте основные технические данные высоковольтных выключателей переменного тока и дайте сравнительную характеристику по этим показателям некоторым вакуумным выключателям класса 10 кВ.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи А.В. Горелик, Д.В. Шалягин, Ю.Г. Боровков, В.Е. Митрохин и др 2012, УМЦ ЖДТ, (ЭБС "ЛАНЬ" , 2012	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/4165/">https://e.lanbook.com/reader/book/4165/</a>
2	Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: А.В. Горелик, Д.В. Шалягин, Ю.Г. Боровков, В.Е. Митрохин и др 2012, УМЦ ЖДТ, (ЭБС "ЛАНЬ" , 2012	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/4166">https://e.lanbook.com/reader/book/4166</a>
1	Автоматика, телемеханика и связь. Автоматика и телемеханика Шалягин Д.В., Цыбуля Н.А., Боровков Ю.Г. Учебник М.: РГОТУПС, 2004. [ЭБС РОАТ <a href="http://biblioteka.rgotups.ru">http://biblioteka.rgotups.ru</a> ) , 2004	ЭБС РОАТ <a href="http://biblioteka.rgotups.ru">http://biblioteka.rgotups.ru</a>
2	Электрические подстанции В.С. Почаевец Учебник М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012 УМЦ ЖД ( <a href="http://e.lanbook.com/book/6075">http://e.lanbook.com/book/6075</a> ) , 2012	<a href="http://e.lanbook.com/book/6075">http://e.lanbook.com/book/6075</a>

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

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (<http://library.miiit.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) (<http://ibooks.ru/>)

Электронно-библиотечная система «УМЦ» (<http://www.umczdt.ru/>)

Электронно-библиотечная система «Intermedia» (<http://www.intermedia-publishing.ru/>)

Электронно-библиотечная система РОАТ (<http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/>)

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

**ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение [укажите соответствующее программное обеспечение, например, Work Bench, MatCad, MathLab, Labview, Консультант плюс и т.д.], а также программные продукты общего применения

- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения



«Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».

2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

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

#### ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

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

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

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые 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.

Раздел 1. Основы железнодорожной автоматики и телемеханики

Станционные рельсовые цепи с реле ДСШ Комплекты технических средств и оборудования для проведения лабораторного практикума с использованием компьютерной техники на базе IBM PC/AT (примерный вариант комплектации) (Возможны также комплекты на базе Macintosh)

Раздел 2. Устройства связи на железнодорожном транспорте 1. Исследование структурной схемы передатчика радиостанции 2. Исследование структурной схемы приемника радиостанции Комплекты технических средств и оборудования для проведения лабораторного практикума с использованием компьютерной техники на базе IBM PC/AT (примерный вариант комплектации) (Возможны также комплекты на базе Macintosh)

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 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  
«Электрификация и  
электрообеспечение»

Е.В. Новиков

заведующий кафедрой, профессор,  
д.н. кафедры «Электрификация и  
электрообеспечение»

В.А. Бугреев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭ РОАТ

В.А. Бугреев

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов