


**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Электрификация и электроснабжение»

Автор Легкий Николай Михайлович, д.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Автоматизация систем электроснабжения**



Специальность: 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2017

|   |  |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 1<br/>08 сентября 2017 г.<br/>Председатель учебно-методической<br/>комиссии</p> <p style="text-align: center;"><br/>С.Н. Климов</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2<br/>08 сентября 2017 г.<br/>Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"><br/>В.А. Бугреев</p> |
|---|--|

Рабочая программа учебной 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: 08.09.2017

Москва 2017 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Автоматизация систем электроснабжения» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о теоретических основах автоматики и телемеханики, принципах построения автоматизированных систем управления устройствами электроснабжения железных дорог и метрополитенов, их месте в автоматизированной системе управления железнодорожным транспортом (метрополитеном);
- умений разрабатывать технические требования к аппаратуре и системам управления, рационально выбирать и использовать технические средства автоматизированной системы управления (АСУ) электроснабжением, оценивать их технико-экономическую эффективность;
- навыков анализа и синтеза схем устройств автоматики, составления алгоритма их работы.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Автоматизация систем электроснабжения" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Микропроцессорные информационно-управляющие системы:**

Знания: о принципах построения и архитектуре микропроцессорных информационно-управляющих систем

Умения: применять на практике полученные знания при проектировании и анализе функционирования микропроцессорных информационно-управляющих систем

Навыки: самостоятельного проектирования аппаратного программного обеспечения микропроцессорных информационно-управляющих систем

#### **2.1.2. Релейная защита:**

Знания: о способах передачи электроэнергии по электрическим сетям, подстанциям и организации релейной защиты

Умения: проводить экспертизу технических решений по релейной защите системы тягового электроснабжения

Навыки: владения методами расчетов релейной защиты с учетом её быстродействия и селективности.

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Выпускная квалификационная работа**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| №<br>п/п | Код и название компетенции  | Ожидаемые результаты   |
|----------|---|--|
| 1        | ОПК-5 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией и автоматизированными системами управления базами данных; | <p>Знать и понимать: эффективные правила, методы и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, правила работы с компьютером.</p> <p>Уметь: использовать эффективные правила, методы и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, правила работы с компьютером для управления информацией.</p> <p>Владеть: эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.</p> |
| 2        | ПК-12 способностью использовать информационные технологии при разработке новых устройств систем обеспечения движения поездов, ремонтного оборудования, средств механизации и автоматизации производства;                              | <p>Знать и понимать: средства автоматизации проектирования систем автоматики и телемеханики;</p> <p>Уметь: использовать информационные технологии при разработке новых устройств систем автоматики и телемеханики, средств автоматизации в электроснабжении;</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями, применяемыми при проектировании систем автоматики и телемеханики в электроснабжении.</p>   |
| 3        | ПСК-1.4 владением методологией построения автоматизированных систем управления и способностью применять ее по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения.  | <p>Знать и понимать: методологию автоматизированных систем управления в системе тягового электроснабжения</p> <p>Уметь: применять методологию по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения</p> <p>Владеть: методологией автоматизированных систем управления по отношению к электроустановкам.</p>   |

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ**

##### **4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:**

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

##### **4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся**

| Вид учебной работы   | Количество часов        |           |
|--|-------------------------|-----------|
|  | Всего по учебному плану | Семестр 6 |
| Контактная работа  | 17                      | 17,35     |
| Аудиторные занятия (всего):  | 17                      | 17        |
| В том числе:   |                         |           |
| лекции (Л)   | 12                      | 12        |
| практические (ПЗ) и семинарские (С)                                | 4                       | 4         |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                              | 1                       | 1         |
| Самостоятельная работа (всего)                                     | 46                      | 46        |
| Экзамен (при наличии)  | 9                       | 9         |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:                               | 72                      | 72        |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:                            | 2.0                     | 2.0       |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КР (1)                  | КР (1)    |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)                     | Экзамен                 | Экзамен   |

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел)<br>учебной<br>дисциплины  | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |       |     |    |       | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости и<br>промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|---|
|          |         |   | Л   | ЛР | ПЗ/ПП | КСР | СР | Всего |   |
| 1        | 2       | 3   | 4   | 5  | 6     | 7   | 8  | 9     | 10  |
| 1        | 6       | <p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1. Введение</p> <p>Задачи дисциплины. Краткая история развития средств автоматизации, телемеханики и АСУ Особенности применения средств автоматизации, телемеханики и АСУ в устройствах электроснабжения железных дорог, метрополитенов и предприятий транспорта.</p>   | 12  |    | 4/2   | 1   | 46 | 72/2  | КР, Экзамен,  |
| 2        |         | <p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2. Система электроснабжения железных дорог, как объект автоматизации</p> <p>Организационная и функциональная структура управления системой электроснабжения железнодорожного транспорта (метрополитена). Цели и задачи автоматизации управления системой электроснабжения. Диспетчерско-технологическое управление дистанцией электроснабжения. Иерархическая структура и уровни управления. Автоматизированная система управления электроснабжением.</p> |   |    |       |     |    |       | ,   |
| 3        |         | Раздел 3  |   |    |       |     |    |       | ,   |

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел)<br>учебной<br>дисциплины   | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |       |     |    |       | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости и<br>промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------|---------|--|---|----|-------|-----|----|-------|---|
|          |         |  | Л   | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего |   |
| 1        | 2       | 3  | 4   | 5  | 6     | 7   | 8  | 9     | 10  |
|          |         | <p>Раздел 3.<br/>Элементная база систем автоматизации. Элементы теории дискретных устройств. Дискретные устройства и их место в решении вопросов автоматизации и телемеханизации устройств электроснабжения.</p> <p>Импульсные функциональные устройства автоматических и телемеханических систем: генераторы импульсов, счетчики импульсов, шифраторы и дешифраторы, распределители импульсов, регистры, преобразователи последовательных кодов в параллельные и обратно, сумматоры, устройства ввода и вывода информации, микропроцессоры и микропроцессорные комплекты.</p> |   |    |       |     |    |       |   |
| 4        |         | <p>Раздел 4<br/>Раздел 4. Принципы построения устройств телемеханики.</p> <p>Телемеханические системы и требования к ним. Структура телемеханических систем. Методы формирования и передачи телемеханической</p>   |   |    |       |     |    |       | ,   |

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел)<br>учебной<br>дисциплины  | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |       |     |    |       | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости и<br>промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|---|
|          |         |   | Л   | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего |   |
| 1        | 2       | 3   | 4   | 5  | 6     | 7   | 8  | 9     | 10  |
|          |         | информации.<br>Протоколы передачи информации в современных телемеханических системах. Методы повышения достоверности передачи кодированной информации.  |   |    |       |     |    |       |   |
| 5        |         | Раздел 5<br>Раздел 5.<br>Кодирование в телемеханике.<br>Основные понятия, язык и алфавит источника сообщений и канала передачи, код, его основание и длина. Основные свойства кодов. Виды кодов, используемых при формировании телемеханической информации. |   |    |       |     |    |       | ,   |
| 6        |         | Раздел 6<br>Раздел 6. Допуск к экзамену   |   |    |       |     |    |       | ,<br>Защита курсовой работы.  |
| 7        |         | Раздел 7<br>Раздел 7. Допуск к экзамену   |   |    |       |     |    |       | ,<br>Эл.тест КСР  |
| 8        |         | Раздел 8<br>Раздел 8 Экзамен  |   |    |       |     |    |       | ,<br>Экзамен  |
| 9        |         | Всего:  | 12  |    | 4/2   | 1   | 46 | 72/2  |   |



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 4 ак. ч.

| №<br>п/п | №<br>семестра | Тема (раздел)<br>учебной дисциплины | Наименование занятий  | Всего ча-<br>сов/ из них<br>часов в<br>интерак-<br>тивной<br>форме |
|----------|---------------|-------------------------------------|---|--|
| 1        | 2             | 3                                   | 4   | 5  |
| 1        | 6             |                                     | Раздел 1. Введение<br><br>Задачи дисциплины. Краткая история развития средств автоматики, телемеханики и АСУ<br>Особенности применения средств автоматики, телемеханики и АСУ в устройствах электроснабжения железных дорог, метрополитенов и предприятий транспорта. | 4 / 2  |
| ВСЕГО:   |               |                                     |   | 4/2  |

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине «Автоматизация систем электроснабжения» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Темой курсовой работы является «Синтез электронных телемеханических устройств и анализ их работы методом построения временных диаграмм».

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Лекции проводятся по классической методике с применением слайдов.

Практические занятия проводятся в диалоговом режиме. Рисуются на доске функциональные схемы и временные диаграммы для различных видов систем телеметрии, студентам предлагается выбрать необходимое решение и обосновать.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

| №<br>п/п | №<br>семестра | Тема (раздел)<br>учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента.<br>Перечень учебно-методического<br>обеспечения для самостоятельной работы   | Всего<br>часов |
|----------|---------------|-------------------------------------|---|----------------|
| 1        | 2             | 3                                   | 4   | 5              |
| 1        | 6             |                                     | <p>Раздел 1. Введение</p> <p>Задачи дисциплины. Краткая история развития средств автоматики, телемеханики и АСУ Особенности применения средств автоматики, телемеханики и АСУ в устройствах электроснабжения железных дорог, метрополитенов и предприятий транспорта.</p> | 46             |
| ВСЕГО:   |               |                                     |   | 46             |

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

| №<br>п/п | Наименование  | Автор (ы)       | Год и место издания<br>Место доступа                              | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц  |
|----------|---|-----------------|---|--|
| 1        | Автоматика энергосистем.  | Н.И. Овчаренко. | Изд. дом МЭИ,<br>Москва 2009.<br>Библиотека РОАТ,<br>ЭБС «Айбукс» | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц Раздел 1:<br>с.15-23Раздел 2:<br>с.247-251, 418-<br>463Раздел 3:<br>с.148-181Раздел<br>4: с.247-<br>273Раздел 6,7:<br>с.15-463 |
| 2        | Автоматическое<br>регулирование в<br>электроэнергетических<br>системах. | В.Ф Коротков.   | Изд. дом МЭИ,<br>Москва 2013.<br>Библиотека РОАТ,<br>ЭБС «Айбукс» | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц Раздел 1:<br>с.18-50Раздел 2:<br>с.197-273 Раздел<br>3: с.224-<br>240Раздел 4:<br>с.197-272Раздел<br>6,7: с.18-396             |

### 7.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Наименование   | Автор (ы)                      | Год и место издания<br>Место доступа                          | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц   |
|----------|--|--------------------------------|---|---|
| 3        | Автоматизация систем<br>электрообеспечения   | Под ред. Н.Д.<br>Сухопрудского | 1990, М: Транспорт.<br>Библиотека РОАТ.                       | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц Раздел 1:<br>с.10-19Раздел 2:<br>с.20-45 Раздел 3:<br>с. 55-82Раздел<br>6,7: с.15-365   |
| 4        | Автоматизированные<br>системы управления<br>устройствами<br>электрообеспечения железных<br>дорог | Почаевец В.С.                  | 2003, М.: Маршрут.<br>Библиотека РОАТ                         | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц Раздел 1:<br>с. 4-9Раздел 2:<br>с.11-17 Раздел 3:<br>с.27-72Раздел 4:<br>с.134-150Раздел<br>5: с. 151-<br>275Раздел 6, 7: с.<br>4-313 |
| 5        | Автоматизация управления<br>промышленным<br>электрообеспечением [Текст]                          | Соскин Э.А.                    | М. :<br>Энергоатомиздат,<br>1990. - 384 с.<br>Библиотека РОАТ | Используется<br>при изучении<br>разделов, номера<br>страниц Раздел 2:<br>с.9-36Раздел 4:<br>с.37-67   |

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
6. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

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 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»

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

Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам. Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума по дисциплине. Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: переносной проектор и компьютер с минимальными требованиями -Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2,0.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий;
- для проведения практических занятий: учебная аудитория для проведения занятий;
- для проведения лабораторных работ: лаборатория "Электротехника и электротехника" с лабораторными стендами НТЦ-06.100;
- для организации самостоятельной работы студентов: учебная аудитория для проведения занятий;
- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе освоения дисциплины «Автоматизация систем энергоснабжения» предусмотрена контактная работа с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, которая включает в себя занятия лекционные занятия, практические занятия, лабораторные работы, групповые консультации, индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся:

Лекционные занятия включают в себя конспектирование предлагаемого материала.

Практические занятия включают в себя решение задач по теме. Для подготовки к занятиям необходимо заранее ознакомиться с рекомендованной литературой. На занятии необходимо иметь методические указания, справочную литературу, калькулятор.

Для подготовки к лабораторным работам необходимо заранее ознакомиться с рекомендованной литературой. На занятии необходимо иметь конспект лекции и методические указания. Во время выполнения лабораторных работ студент заполняет отчет, который защищает у преподавателя в конце занятия.

В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить курсовую работу. Прежде чем выполнять задания курсовой работы, необходимо изучить теоретический материал, научиться пользоваться справочными таблицами, ответить на вопросы самоконтроля, выполнить тренировочные упражнения. Также необходимо ознакомиться с Методическими указаниями по выполнению контрольных/курсовых работ, размещенными в системе дистанционного обучения «КОСМОС». Выполнение и защита курсовых работ являются непременным условием для допуска к экзамену/зачету. Во время выполнения курсовых работ можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя. Для допуска к экзамену необходимо пройти электронное тестирование, для подготовки к которому нужно изучить рекомендованную литературу, лекционный материал.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен. Для допуска к экзамену студент должен выполнить и защитить лабораторную работу, выполнить и защитить курсовую работу, пройти электронное тестирование. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС по дисциплине.