

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.

Кафедра            «Электроэнергетика транспорта»

Автор            Терёшкина Ирина Валерьевна

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Мониторинг и техническая диагностика в системах электроснабжения**

|                          |                                                 |
|--------------------------|-------------------------------------------------|
| Специальность:           | 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов |
| Специализация:           | Электроснабжение железных дорог                 |
| Квалификация выпускника: | Инженер путей сообщения                         |
| Форма обучения:          | очная                                           |
| Год начала подготовки    | 2016                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 1<br/>06 сентября 2017 г.<br/>Председатель учебно-методической<br/>комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 2<br/>04 сентября 2017 г.<br/>Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.П. Бадёр</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Москва 2017 г.

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

Изучение общих принципов построения и функционирования систем мониторинга и диагностики, а также усвоение основных методов анализа, мониторинга и диагностики состояния электромеханических и электротехнических комплексов и систем.

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

Учебная дисциплина "Мониторинг и техническая диагностика в системах электроснабжения" относится к блоку 1 "Профессиональный цикл" и входит в его вариативную часть.

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

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

#### **2.1.1. Материаловедение:**

Знания: оценки пригодности материалов при их использовании в оборудовании систем обеспечения движения поездов классификацию материалов по их назначению, составу и свойствам. оценки пригодности материалов при их использовании в оборудовании систем обеспечения движения поездов

Умения: эффективно использовать материалы при ремонте и проектировании подвижного состава железных дорог. эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте подвижного состава железных дорог. эффективно использовать материалы при ремонте и проектировании подвижного состава железных дорог.

Навыки: методами оценки свойств материалов и способами их подбора для проектирования систем обеспечения движения поездов. методами оценки свойств материалов оборудования систем обеспечения движения поездов, навыками проведения профилактических испытаний и оценки работоспособного состояния материалов, применяемых в оборудовании систем обеспечения движения поездов. методами оценки свойств материалов и способами их подбора для проектирования систем обеспечения движения поездов.

#### **2.1.2. Метрология, стандартизация и сертификация:**

Знания: Основные термины и понятия, используемые при эксплуатации технических средств, требования к качеству и надежности средств, влияющих на безопасность движения

Умения: проводить техническое обслуживание с учетом требований надежности и безопасности движения

Навыки: Современными способами повышения качества и оценки качества на безопасность движения поездов

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте

Знания: Основные принципы работы и методы расчета систем железнодорожного транспорта. Основные принципы работы и методы расчета систем железнодорожного транспорта.

Умения: Применять различные принципы и методы для решения расчетных и проектировочных задач. Применять различные принципы и методы для решения расчетных и проектировочных задач

Навыки: Методами анализа безопасности устройств и систем железнодорожного транспорта. Методами анализа безопасности устройств и систем железнодорожного транспорта.

#### 2.2.2. Основы технической диагностики

Знания: ГОСТы и другие нормативные документы по надёжности техники и её качеству. ГОСТы и другие нормативные документы по надёжности техники и её качеству.

Умения: использовать технические средства для диагностики технического состояния элементов системы электроснабжения. использовать технические средства для диагностики технического состояния элементов системы электроснабжения.

Навыки: методами экономического анализа при сравнении вариантов способов и систем диагностирования устройств электроснабжения. методами экономического анализа при сравнении вариантов способов и систем диагностирования устройств электроснабжения.

### 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        | ПК-4 владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества | <p>Знать и понимать: Номенклатуру параметров электроустановки, позволяющих определить ее техническое состояние</p> <p>Уметь: Использовать средства технического диагностирования, проводить обработку результатов технического диагностирования.</p> <p>Владеть: Пакетом программ Microsoft Office, необходимыми ГОСТами и СНиПами относящимися к диагностированию и мониторингу электрооборудования.</p>                                                                                                                                           |
| 2        | ПК-5 способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации                                                                                                                              | <p>Знать и понимать: Номенклатуру параметров электроустановки, позволяющих определить ее техническое состояние</p> <p>Уметь: Давать указания и рекомендации по обработке результатов обследований, измерений и испытаний, анализу и сопоставлению полученных результатов с предыдущими, и выдаче заключения, диагноза. Давать рекомендации по проведению ремонтно-восстановительных работ.</p> <p>Владеть: Пакетом программ Microsoft Office, необходимыми ГОСТами и СНиПами относящимися к диагностированию и мониторингу электрооборудования.</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 7 |
| Контактная работа                                                  | 36                      | 36,15     |
| Аудиторные занятия (всего):                                        | 36                      | 36        |
| В том числе:                                                       |                         |           |
| лекции (Л)                                                         | 18                      | 18        |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)              | 18                      | 18        |
| Самостоятельная работа (всего)                                     | 36                      | 36        |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:                               | 72                      | 72        |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:                            | 2.0                     | 2.0       |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | ПК1, ПК2                | ПК1, ПК2  |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)                     | ЗаО                     | ЗаО       |

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

| №<br>п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной 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 | КСР | СР | Всего |                                                                                     |
| 1        | 2       | 3                                                                                         | 4                                                                     | 5    | 6  | 7   | 8  | 9     | 10                                                                                  |
| 1        | 7       | Тема 1<br>Задачи и содержание дисциплины.<br>Основные определения и понятия.              | 2                                                                     |      |    |     |    | 2     |                                                                                     |
| 2        | 7       | Тема 2<br>Методы оценки технического состояния электрооборудования.                       | 2                                                                     | 4/1  |    |     | 13 | 19/1  |                                                                                     |
| 3        | 7       | Тема 3<br>Оценка надежности и остаточного ресурса.                                        | 2/2                                                                   | 4    |    |     |    | 6/2   | ПК1                                                                                 |
| 4        | 7       | Тема 4<br>Признаки отказов и неисправности электромеханического оборудования тяговой сети | 6/2                                                                   | 8/4  |    |     | 23 | 37/6  | ПК2                                                                                 |
| 5        | 7       | Тема 5<br>Методы и средства мониторинга и диагностики.                                    | 6/2                                                                   | 2/1  |    |     |    | 8/3   |                                                                                     |
| 6        | 7       | Тема 6<br>зачет с оценкой                                                                 |                                                                       |      |    |     |    | 0     | ЗаО                                                                                 |
| 7        |         | Всего:                                                                                    | 18/6                                                                  | 18/6 |    |     | 36 | 72/12 |                                                                                     |

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

| № п/п  | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины                                                      | Наименование занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1      | 2          | 3                                                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5                                               |
| 1      | 7          | Тема: Методы оценки технического состояния электрооборудования.                       | Ознакомление с методами и приборами контроля сопротивления изоляции электромеханического оборудования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 / 1                                           |
| 2      | 7          | Тема: Оценка надежности и остаточного ресурса.                                        | Ознакомление с методами и приборами виброакустического контроля работы механизмов с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                                               |
| 3      | 7          | Тема: Признаки отказов и неисправности электромеханического оборудования тяговой сети | Накопление, систематизация и анализ диагностической информации.<br>Анализ и статистическая обработка результатов эксплуатационного контроля оборудования.<br>Методы определения эталонных значений диагностируемых показателей. Остаточный ресурс. Выбор диагностических показателей для оценки остаточного ресурса.<br>Методы расчета и оценки остаточного ресурса электромеханического оборудования. | 4 / 2                                           |
| 4      | 7          | Тема: Признаки отказов и неисправности электромеханического оборудования тяговой сети | Накопление, систематизация и анализ диагностической информации.<br>Анализ и статистическая обработка результатов эксплуатационного контроля оборудования.<br>Методы определения эталонных значений диагностируемых показателей. Остаточный ресурс. Выбор диагностических показателей для оценки остаточного ресурса.<br>Методы расчета и оценки остаточного ресурса электромеханического оборудования. | 4 / 2                                           |
| 5      | 7          | Тема: Методы и средства мониторинга и диагностики.                                    | Методы и средства мониторинга и диагностики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 / 1                                           |
| 6      | 7          |                                                                                       | Признаки отказов и неисправности электромеханического оборудования тяговой сети                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 / 2                                           |
| ВСЕГО: |            |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 22 / 8                                          |

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

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.



## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Лекции проводятся в традиционной аудиторной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными с использованием интерактивных (диалоговых) технологий. Также возможно использование иллюстративного материала. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям и медиаинтернет ресурсам.

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

| №<br>п/п | №<br>семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины                                                        | Вид самостоятельной работы студента.<br>Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|----------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1        | 2             | 3                                                                                       | 4                                                                                                            | 5           |
| 1        | 7             | Тема 2: Методы оценки технического состояния электрооборудования.                       | Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.                                  | 13          |
| 2        | 7             | Тема 4: Признаки отказов и неисправности электромеханического оборудования тяговой сети | Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.                                  | 23          |
| ВСЕГО:   |               |                                                                                         |                                                                                                              | 36          |

## **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        | Электрические цепи и электромеханические устройства. Диагностика неисправностей | Брайн М., Раутони Дж.,<br>Пэтил Д | 2011<br>Электронный ресурс<br>- ЭБС "Лань"  | Все разделы                                                 |
| 2        | Техническая диагностика                                                         | Глущенко П.В.                     | 2004<br>Учебная библиотека<br>№3 (ауд. 4519 | Все разделы                                                 |

### **7.2. Дополнительная литература**

| №<br>п/п | Наименование                                       | Автор (ы)                             | Год и место издания<br>Место доступа       | Используется при<br>изучении<br>разделов, номера<br>страниц |
|----------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 4        | Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации. | М. Беляев, О. Зементов,<br>А. Козярук | 2006<br>Электронный ресурс<br>- ЭБС "Лань" | Все разделы                                                 |

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

Не предусмотрены.

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

Для самостоятельной работы студентам, наряду с рекомендуемой и дополнительной литературой, предлагается использовать данные и информацию следующего характера (в том числе посредством поиска в сети Интернет):

- 1) справочно-информационного (словари, справочники, энциклопедии, библиографические сборники и т.д.);
- 2) официального (сборники нормативно-правовых документов, законодательных актов и кодексов);
- 3) первоисточники (исторические документы и тексты, литература на иностранных языках);
- 4) научного и научно-популярного (монографии, статьи, диссертации, научно-реферативные журналы, сборники научных трудов, ежегодники и т.д.);
- 5) периодические издания (профессиональные газеты и журналы); и т.д.

В качестве электронных поисковых систем и баз данных публикаций рекомендуется пользоваться следующими электронными ресурсами:

- Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>
- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы <http://www.libfl.ru>
- Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук

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

1. Меловая или маркерная доска
2. Учебного-лабораторное оборудование для изучения дисциплины «Мониторинг и техническая диагностика в системах электроснабжения»

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

Примерная программа предусматривает возможность обучения в рамках поточно-групповой системы обучения. Для текущего контроля успеваемости используются, устный опрос и презентация итогов выполнения лабораторных работ.