

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра            «Электропоезда и локомотивы»

Автор            Алексеев Алексей Сергеевич, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Подвижной состав железных дорог - 2**

|                          |                                                   |
|--------------------------|---------------------------------------------------|
| Специальность:           | <u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u> |
| Специализация:           | <u>Локомотивы</u>                                 |
| Квалификация выпускника: | <u>Инженер путей сообщения</u>                    |
| Форма обучения:          | <u>очная</u>                                      |
| Год начала подготовки    | <u>2017</u>                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 9<br/>20 мая 2019 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 № 10<br/>15 мая 2019 г.<br/>Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.Е. Пудовиков</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Москва 2019 г.

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

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с основами устройства и принципом работы электрического транспорта железных дорог, подходами к его проектированию, с проблематикой специальности и кругом инженерных задач, решаемых на современном этапе развития.

Задачами дисциплины является изучение:

- общих понятий о назначении, классификации и принципе работы электрического подвижного состава (э.п.с.);
- основ электрической тяги и тяговых расчетов;
- устройства, упрощенных силовых электрических схем и способов регулирования э.п.с. постоянного и переменного тока с коллекторными и асинхронными тяговыми электродвигателями (т.э.д.);
- основ механической части э.п.с., его основных частей и узлов.

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

Учебная дисциплина "Подвижной состав железных дорог - 2" 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. История развития подвижного состава:**

Знания: историческая хронология развития железнодорожного транспорта в целом и подвижного состава в частности; основные железнодорожные понятия и термины, структура железнодорожного транспорта, место и роль в ней подвижного состава

Умения: ориентироваться в проблематике специальности, в возникающих в ней инженерных задачах; применять изученный исторический технический опыт в дальнейшей учебной и профессиональной деятельности

Навыки: владение наиболее общими представлениями обо всей инфраструктуре железных дорог: железнодорожном пути, искусственных сооружениях, принципах управления движением; навыками уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям российских железных дорог

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

### 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-7 способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Знать и понимать: устройство и взаимодействие узлов и деталей подвижного состава</p> <p>Уметь: производить тяговые и тормозные расчеты</p> <p>Владеть: теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути</p> |
| 2        | ПК-1 владением основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок, умением различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, владением правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основами правового регулирования деятельности железных дорог, владением методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производс | <p>Знать и понимать: технологию проведения исследований и порядок разработки проектов</p> <p>Уметь: собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации</p> <p>Владеть: методами обработки и систематизации научных данных</p>                                                                                                                         |
| 3        | ОК-8 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Знать и понимать: устройство и взаимодействие узлов и деталей подвижного состава</p> <p>Уметь: производить тяговые и тормозные расчеты</p> <p>Владеть: теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути</p> |
| 4        | ОПК-12 владением методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Знать и понимать: устройство и взаимодействие узлов и деталей подвижного состава</p> <p>Уметь: производить тяговые и тормозные расчеты</p> <p>Владеть: теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути</p> |
| 5        | ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Знать и понимать: прочностные и динамические характеристики подвижного состава</p> <p>Уметь: проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров</p>                                                                                                                                                    |

| №<br>п/п | Код и название компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ожидаемые результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Владеть: методами анализа прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6        | ПК-13 способностью проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров, оценивать технико-экономические параметры и удельные показатели подвижного состава                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Знать и понимать: методы расчета и оценки прочности конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел</p> <p>Уметь: применять методы расчета и оценки прочности конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел</p> <p>Владеть: методологией расчетов прочности конструкций узлов тепловозов</p>                                                                                                                          |
| 7        | ПК-18 готовностью к организации проектирования подвижного состава, способностью разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых приводов, подбирать электрические машины для типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам, владением основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок, владением технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих | <p>Знать и понимать: основы теории математического моделирования.</p> <p>Уметь: разрабатывать сложные математические модели, определять цель математического эксперимента.</p> <p>Владеть: навыками подготовки математической модели в зависимости от глубины и широты моделирования объекта.</p>                                                                                                                                                                  |
| 8        | ПК-21 способностью осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию подвижного состава, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта подвижного состава на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Знать и понимать: перспективы своего карьерного роста</p> <p>Уметь: анализировать и оценивать</p> <p>Владеть: профессиональными навыками</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9        | ПК-2 способностью понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной | <p>Знать и понимать: устройство железных дорог и типы подвижного состава</p> <p>Уметь: рассчитывать элементы конструкций и основные характеристики подвижного состава</p> <p>Владеть: методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производственного цикла, методами оптимизации структуры управления производством, методами повышения эффективности организации производства, обеспечения безопасности</p> |
| 10       | ПК-24 способностью составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Знать и понимать: кинематические схемы машин и механизмов, параметры их силовых приводов, конструкции электрических машин для типовых механизмов и машин,</p> <p>Уметь: разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых</p>                                                                                                                                                                                              |

| №<br>п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                            | <p>приводов, подбирать электрические машины для типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам</p> <p>Владеть: основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок; владением технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин, нормативно-технических документов с использованием компьютерных технологий</p> |

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

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

4 зачетные единицы (144 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 3        |
| Контактная работа                                                  | 74                      | 74,15            |
| Аудиторные занятия (всего):                                        | 74                      | 74               |
| В том числе:                                                       |                         |                  |
| лекции (Л)                                                         | 36                      | 36               |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)              | 36                      | 36               |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                              | 2                       | 2                |
| Самостоятельная работа (всего)                                     | 25                      | 25               |
| Экзамен (при наличии)                                              | 45                      | 45               |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:                               | 144                     | 144              |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:                            | 4.0                     | 4.0              |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КР (1), ПК1, ПК2        | КР (1), ПК1, ПК2 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)                     | ЭК                      | ЭК               |

### 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        | 3       | Раздел 1<br>Системы электрической тяги постоянного и переменного тока концепция, системы питания, преимущества и недостатки. Классификация и назначение э.п.с. Системы обозначений советского и современного э.п.с., его основные наиболее распространенные серии. Классификация и назначение механической части э.п.с., основные части и узлы. Кузова, тележки, колесные пары, тяговые передачи (общий обзор). Элементы рессорного под-вешивания, упругие и диссипативные элементы. Силы, возникающие в элементах механической части и виды колебаний э.п.с. | 8/2                                                                   | 10/4 |    |     | 8  | 26/6  |                                                                                     |
| 2        | 3       | Раздел 2<br>Уравнение движения поезда. Силы, действующие на поезд, режимы движения поезда. Сила тяги и ее реализация, понятие о сцеплении колеса и рельса, коэффициент сцепления, его расчет. Электротяговые и тяговая характеристики э.п.с., ограничения характеристик. Сила сопротивления движению поезда и причины, ее вызывающие. Основное и дополнительное сопротивление. Сила торможения. Виды и режимы торможения поезда. Ускоряющие и                                                                                                                 | 8/1                                                                   |      |    | 2   | 4  | 14/1  | ПК1                                                                                 |

| №<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                                                                                  |
|          |         | замедляющие силы,<br>действующие на поезд.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |       |    |     |    |        |                                                                                     |
| 3        | 3       | Раздел 3<br>Концепция силовой<br>схемы э.п.с.<br>постоянного тока.<br>Способы управления<br>т.э.д. и регулирования<br>скорости движения:<br>перегруппировки т.э.д.,<br>введение пускового<br>реостата, ослабление<br>возбуждения.<br>Современный э.п.с.<br>постоянного тока с<br>импульсными<br>прерывателями<br>постоянного<br>напряжения.                                                               | 8/1                                                                   | 16/6  |    |     | 4  | 28/7   |                                                                                     |
| 4        | 3       | Раздел 4<br>Концепция силовой<br>схемы э.п.с.<br>переменного<br>(однофазнопостоянного)<br>тока.<br>Способы управления<br>т.э.д. и регулирования<br>скорости движения:<br>изменение<br>коэффициента<br>трансформации,<br>ослабление<br>возбуждения.<br>Современный э.п.с. пе-<br>ременного тока с<br>плавным<br>регулированием<br>напряжения<br>статическими полупро-<br>водниковыми<br>преобразователями. | 6/2                                                                   | 10/6  |    |     | 4  | 20/8   | ПК2                                                                                 |
| 5        | 3       | Раздел 5<br>Применение<br>асинхронных т.э.д. на<br>современном э.п.с.<br>Концепция сило-вой<br>схемы, регу-лирование<br>соро-сти, формула Ко-<br>стенко. Особен-ности<br>преобразо-вателей для<br>э.п.с. с асинхронными<br>т.э.д.                                                                                                                                                                         | 6/2                                                                   |       |    |     | 5  | 56/2   | КР, ЭК                                                                              |
| 6        |         | Всего:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 36/8                                                                  | 36/16 |    | 2   | 25 | 144/24 |                                                                                     |



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 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      | 3          | РАЗДЕЛ 1<br>Системы электрической тяги постоянного и переменного тока               | Узлы механической части э.п.с. и ее физическое моделирование. Конструкция кузовов. Конструкция рам тележек. Рессорное подвешивание. Гидравлические гасители колебаний.                                                                               | 10 / 4                                          |
| 2      | 3          | РАЗДЕЛ 3<br>Концепция силовой схемы э.п.с. постоянного тока.                        | Расположение электрооборудования на э.п.с. постоянного тока. Контроллер машиниста. Быстродействующий выключатель. Дифференциальное реле. Индивидуальные контакторы. Групповые переключатели. Тяговые электродвигатели. Пуск э.п.с. постоянного тока. | 16 / 6                                          |
| 3      | 3          | РАЗДЕЛ 4<br>Концепция силовой схемы э.п.с. переменного (однофазнопостоянного) тока. | Особенности систем управления э.п.с. переменного тока. Регулирование напряжения на т.э.д. при помощи трансформатора. Переходной реактор. Вентильный переход. Главный выключатель.                                                                    | 10 / 6                                          |
| ВСЕГО: |            |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                      | 36 / 16                                         |

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

Расчет электротяговых и тяговых характеристик э.п.с. постоянного тока. Расчет ограничений характеристик по току, скорости, сцеплению. Пересчет характеристик для различных значений напряжения контактной сети и диаметра бандажа. Расчет числа основных и маневровых позиций пускового реостата э.п.с. постоянного тока. Расчет числа ступеней ослабления возбуждения. Построение кривой изменения напряжения на токоприемнике электровоза при удалении от тяговой подстанции на трехпутном участке.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Компьютерные симуляции, поиск и обработка материала, находящегося в открытом доступе: учебная и фундаментальная библиотеки университета, ресурсы сети интернет.

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

| № п/п  | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины                                                    | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы                                                                                                | Всего часов |
|--------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 2          | 3                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                        | 5           |
| 1      | 3          | РАЗДЕЛ 1<br>Системы электрической тяги постоянного и переменного тока               | Проработка лекционного материала по данному разделу. Проработка основной и дополнительной литературы по тематике данного раздела. Просмотр материалов веб-сайтов, связанных с тематикой данного раздела. | 8           |
| 2      | 3          | РАЗДЕЛ 2<br>Уравнение движения поезда.                                              | Проработка лекционного материала по данному разделу. Проработка основной и дополнительной литературы по тематике данного раздела. Просмотр материалов веб-сайтов, связанных с тематикой данного раздела. | 4           |
| 3      | 3          | РАЗДЕЛ 3<br>Концепция силовой схемы э.п.с. постоянного тока.                        | Проработка лекционного материала по данному разделу. Проработка основной и дополнительной литературы по тематике данного раздела. Просмотр материалов веб-сайтов, связанных с тематикой данного раздела. | 4           |
| 4      | 3          | РАЗДЕЛ 4<br>Концепция силовой схемы э.п.с. переменного (однофазнопостоянного) тока. | Проработка лекционного материала по данному разделу. Проработка основной и дополнительной литературы по тематике данного раздела. Просмотр материалов веб-сайтов, связанных с тематикой данного раздела. | 4           |
| 5      | 3          | РАЗДЕЛ 5<br>Применение асинхронных т.э.д. на современном э.п.с.                     | Проработка лекционного материала по данному разделу. Проработка основной и дополнительной литературы по тематике данного раздела. Просмотр материалов веб-сайтов, связанных с тематикой данного раздела. | 5           |
| ВСЕГО: |            |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                          | 25          |

## **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        | Механическая часть тягового подвижного состава                                   | Под ред.Бирюкова И.В.        | М.:Транспорт, 1992                   | Все разделы                                                 |
| 2        | Теория электрической тяги                                                        | Под ред.Осипова С.И.         | М.:Маршрут, 2006                     | Все разделы                                                 |
| 3        | Подвижной состав электрических железных дорог                                    | Тихменев Б.Н., Трахтман Л.М. | М.:Транспорт, 1980                   | Все разделы                                                 |
| 4        | Проектирование систем управления электроподвижным составом                       | Под ред.Ротанова Н.А.        | М.:Транспорт, 1986                   | Все разделы                                                 |
| 5        | Преобразовательные устройства электропоездов с асинхронными тяговыми двигателями | Под ред.Солодунова А.М.      | Рига:Зинатне, 1991                   | Все разделы                                                 |

### **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 |
|----------|-----------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 6        | Беседы об электрической железной дороге | И.П. Исаев, А.В. Фрайфельд  | М.:Транспорт, 1989                   | Все разделы                                                 |
| 7        | Как устроен и работает электровоз       | Н.И. Сидоров, Н.Н. Сидорова | М.:Транспорт, 1988                   | Все разделы                                                 |

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

- 1.<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки МИИТ.
- 2.<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Mail.

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

Сайты отечественных и зарубежных фирм-производителей э.п.с.

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

Для проведения лекционных занятий специальное оборудование не требуется. Для проведения лабораторных работ необходимо располагать комплектом оборудования, предназначенного для проведения исследований в соответствии с тематикой

лабораторной работы (учебные стенды, контрольно-измерительные приборы, персональные компьютеры).

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

А.В. Скребков, Ю.Ю. Чуверин. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Подвижной состав железных дорог"