

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.


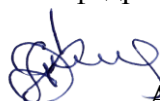
Кафедра «Тяговый подвижной состав»

Авторы Капустина Елена Петровна, к.т.н., доцент  
Баташов Сергей Иванович, к.т.н., доцент  
Смирнов Валентин Петрович, д.т.н., доцент

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Тяговые аппараты и электрическое оборудование

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Электрический транспорт железных дорог</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.С. Космодамианский</p>
---	---

Москва 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины Б1.Б.46.2 «Тяговые аппараты и электрооборудование» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1295 от 17.10.2016г. по направлению подготовки "23.05.03 Подвижной состав железных дорог".

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающихся определенного состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности.

Функционально-ориентированная целевая направленность рабочей учебной программы непосредственно связана с результатами, которые обучающиеся будут способны продемонстрировать по окончании изучения учебной дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Тяговые аппараты и электрооборудование» является формирование у обучающихся в соответствии с выбранными видами деятельности "производственно-технологическая и организационно-управленческая" профессиональных компетенций и приобретение обучающимся:

- знаний о:

- теории работы основных видов тяговых электрических аппаратов, их конструкции и эксплуатационных характеристиках;

- структуре, принципах действия, особенностях конструктивного исполнения систем управления электроподвижным составом;

- умений

- выполнять расчеты нормальных и аварийных электромагнитных процессов в системах управления ЭПС;

- навыков

- использования полученных знаний при решении инженерных задач в области расчета и проектирования, эксплуатационного использования и технического обслуживания тяговых аппаратов, электрооборудования и систем управления электроподвижным составом.

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

Учебная дисциплина "Тяговые аппараты и электрическое оборудование" 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. Системы управления электроподвижным составом:**

Знания: о назначении, условиях эксплуатации, функциональных и структурных схемах, электротяговых и тяговых характеристиках систем управления ЭПС

Умения: применять полученные знания в практической деятельности при эксплуатации и ремонте, а также расчете и проектировании систем управления

Навыки: в определении основных расчетных соотношений для определения параметров элементов, узлов, блоков и системы управления ЭПС в целом; в анализе и расчетах нормальных и аварийных электромагнитных процессов в системах управления ЭПС.

#### **2.1.2. Физика:**

Знания: фундаментальных законах физики, которые являются основой современной техники и технологий, применяемых в профессиональной деятельности;

Умения: применять физические явления и законы для анализа состояния техники

Навыки: работы с современной научной аппаратурой, выделения конкретного физического содержания в прикладных задачах будущей деятельности..

#### **2.1.3. Электротехника и электроника:**

Знания: законов электротехники и электроники и методах расчета электрических схем; использования стандартных средств компьютерного моделирования.

Умения: применять методы математического анализа при исследовании электронных и электрических схем

Навыки: использования стандартных средств компьютерного моделирования

### **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:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-13 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	<p>Знать и понимать: основы расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия</p> <p>Уметь: выполнить расчет и проектирование элементов и устройств различных физических принципов действия</p> <p>Владеть: основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия</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: основы устройства железных дорог, организации движения и перевозок, основы правового регулирования деятельности железных дорог, основные методы организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений</p> <p>Уметь: различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава</p> <p>Владеть: правилами технической эксплуатации железных дорог, методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производственного цикла, методами оптимизации структуры управления производством, методами повышения эффективности организации производства, обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов, применяемых на железнодорожном транспорте, способностью ориентироваться в технических характеристиках, конструктивных особенностях и правилах ремонта подвижного состава, способностью оценивать его технический уровень правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений</p>
3	ПК-16 способностью контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, разрабатывать нормативно-технические документы	<p>Знать и понимать: стандарты, технические условия и другие нормативные документы</p> <p>Уметь: разрабатывать нормативно-технические документы</p> <p>Владеть: способностью контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>
4	ПСК-3.4 способностью демонстрировать знания устройства и характеристик электрических аппаратов и	Знать и понимать: устройство и характеристики электрических аппаратов и электрооборудования электроподвижного состава

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	<p>электрооборудования электроподвижного состава, владением методами выбора и расчета электрических аппаратов, методами расчета и проектирования электрических схем, способностью организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание электрических аппаратов, проводить анализ причин отказов элементов силовой схемы и испытания силовых схем</p>	<p>Уметь: производить выбор и расчет электрических аппаратов, расчет и проектирование электрических схем</p> <p>Владеть: способностью организовывать эксплуатацию и техническое обслуживание электрических аппаратов, проводить анализ причин отказов элементов силовой схемы и испытания силовых схем</p>

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

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

3 зачетные единицы (108 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	13	13,25
Аудиторные занятия (всего):	13	13
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	4	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	91	91
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1)	КП (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Раздел 1. Основные принципы управления ЭПС  Электрооборудование, обеспечивающее управление ЭПС в тяговом режиме Электрооборудование, обеспечивающее управление ЭПС в режиме электрического торможения	4/0				30	34/0	, выполнение разделов КП
2	6	Раздел 2 Раздел 2. Принципы работы и устройство тяговых аппаратов. Основные элементы тяговых аппаратов  Характерные особенности коммутирующих тяговых аппаратов Условия работы тяговых аппаратов Контакты тяговых аппаратов Принципы дугогашения Приводы тяговых аппаратов	2/0	2/2			30	34/2	, выполнение КП, ЛР
3	6	Раздел 3 Раздел 3. Принципы защиты ЭПС  Быстродействующие автоматические выключатели Реле, применяемые на ЭПС	2/0	2/2			31	35/2	, выполнение КП, ЛР
4	6	Раздел 6 Допуск к зачету с оценкой				1/0		1/0	, Защищенный курсовой проект
5	6	Раздел 7 Дифференцированный						4/0	ЗаО

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		зачет							
6	6	Раздел 8 Курсовой проект						0/0	КП
7		Раздел 5 Допуск к зачету с оценкой							, Защита ЛР
8		Раздел 7 Зачет с оценкой							, Зачет с оценкой
9		Всего:	8/0	4/4		1/0	91	108/4	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 4 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	6	Раздел 2. Принципы работы и устройство тяговых аппаратов. Основные элементы тяговых аппаратов	Снятие характеристик электромагнитного привода коммутационного аппарата и их анализ Лабораторный стенд "Электромагнитные и электропневматические контакторы"	2 / 2
2	6	Раздел 3. Принципы защиты ЭПС	Назначение, устройство и принцип действия аппаратов защиты ЭПС Лабораторный стенд "Аппараты защиты ЭПС"	2 / 2
ВСЕГО:				4 / 4

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

Курсовой проект по дисциплине «Тяговые аппараты и электрическое оборудование» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Темой курсового проекта является «Проектирование коммутационных аппаратов». Задания и исходные данные размещены в ФОС по дисциплине (Приложение 1).

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки для реализации компетентного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе, для изучения дисциплины используются следующие виды образовательных технологий:

1. Лекционно-семинарская зачетная система: активные и интерактивные формы проведения занятий, проведение лекций, лабораторных работ, защита курсового проекта, прием дифференцированного зачета;
2. Система инновационной оценки «портфолио» - формирование персонифицированного учета достижений обучающегося;
3. Информационно-коммуникационные технологии: работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник

## 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	6	Раздел 1. Основные принципы управления ЭПС	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач([1],стр. 26-69, [2], стр14-50)	30
2	6	Раздел 2. Принципы работы и устройство тяговых аппаратов. Основные элементы тяговых аппаратов	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач([1],стр. 282-295, [2], стр 293-373)	30
3	6	Раздел 3. Принципы защиты ЭПС	работа со справочной и специальной литературой; самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами [1] стр.296-328, [2] стр. 256-287	31
ВСЕГО:				91

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

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Системы управления электрическим подвижным составом	Плакс А.В.	2007. М. Маршрут, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1 раздел стр.26-69, 2 раздел стр.282-295, 3 раздел стр.296-328
2	Системы управления и диагностики электровозов ЭП10	Под ред. С.В.Покровского	2009 Москва, Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1 стр. 26-60, 2 стр. 11-25

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Подвижной состав электрических железных дорог. Теория работы электрооборудования. электрические схемы и аппараты.	Тихменев БН., Трахтман Л.М.	1980, М. Транспорт, Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1 стр.14-50, 2 стр.293-373, 3 стр.256-287
4	Электропривод, электрооборудование и основы управления.	Цейтлин Л.С.	1985, "Высшая школа"	Используется при изучении разделов, номера страниц 1 стр.12-29, 2 стр.45-56, 3 стр. 78-98
5	Проектирование систем управления электроподвижным составом	Под ред. Н.А.Ротанова	1986 год, Москва "Транспорт", библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1 стр.3-14, 2 стр. 17-40, 3 стр. 202-223

## 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.
7. Электронно-библиотечная система РОАТ-<http://lib.rgotups.ru>
8. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ-  
<http://library.miit.ru/>
9. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - – <http://appnn.rgotups.ru: 8080/>
10. Электронно-библиотечная система "АЙБУКС"-<http://www.biblio-online.ru/>
11. Электронно-библиотечная система "ЮРАЙТ"-<http://www.biblio-online.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "BOOK.RU" -<http://www.book.ru/>

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Тяговые аппараты и электрооборудование»: теоретический курс, лабораторные работы, задания на курсовой проект, тестовые и контрольные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

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

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

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 11.0 и выше.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео - аудиовизуальные средства обучения;
- электронная библиотека курса;
- прикладные обучающие программы.

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 должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Она должна быть оборудована интерактивной доской, ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд-шоу и презентаций, системами климат-контроля и кондиционирования воздуха, а также иметь возможность подключения к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования базами данных, информационно-

справочными и поисковыми системами.

Учебные аудитории кафедры оснащены необходимым оборудованием для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине "Тяговые аппараты и электрооборудование" в полном объеме. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам и требованиям пожарной безопасности. Количество посадочных мест соответствует численности учебных групп студентов. Аудитории оснащены ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд-шоу и презентаций.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекционных занятий требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером. Вариант: инновационная нанодоска.

- для проведения лабораторных занятий, требуется лабораторное оборудование: специализированные стенды для испытаний отдельных элементов электрооборудования ЭПС, рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для выполнения текущего контроля требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для проведения информационно - коммуникационных-интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.

- для организации самостоятельной работы : рабочее место студента со стулом, столом, калькулятором, персональным компьютером.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

- колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

- для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 8 Гб оперативной памяти;

- для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 6 Гб оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходного потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего потока

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

Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций, самостоятельно выполнить в аудиторное время задания на лабораторные работы; во время внеаудиторной работы выполнить курсовой проект, сдать дифференцированный зачет.

Необходимым требованием для успешного освоения курса, выполнения курсового проекта и подготовки к дифференцированному зачету является самостоятельная работа студента над учебным материалом во внеаудиторное время без участия преподавателя.

Во время самостоятельной работы без участия преподавателя студенту необходимо:

- используя рекомендованную литературу и навыки, полученные во время проведения лекционных, лабораторных занятий в аудиторное время под руководством преподавателя, изучить все разделы дисциплины.

- выполнить и оформить курсовой проект.

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта даны в учебно-методических материалах, размещенных в системе "Космос"

В процессе освоения дисциплины "Тяговые аппараты и электрооборудование" студенты должны посетить лекционные, выполнить лабораторные работы, подготовить и защитить курсовой проект, сдать дифференцированный зачет. Предусмотрена контактная работа с преподавателем, которая включает в себя лекционные занятия, лабораторные занятия, групповые консультации, индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся.

1. Лекционные занятия включают в себя конспектирование излагаемого преподавателем материала. На занятии необходимо иметь тетрадь для конспекта, ручку, чертежные принадлежности.
2. Для подготовки к лабораторным работам необходимо заранее ознакомиться с рекомендованной литературой. На занятиях необходимо иметь конспект лекций, методические указания, справочную литературу. Лабораторный практикум студенты выполняют в объеме программы на специализированных стендах в лаборатории кафедры. Во время выполнения лабораторных работ студент заполняет отчет, который защищает у преподавателя в конце занятия.
3. В рамках самостоятельной работы необходимо изучить теоретический материал, научиться пользоваться справочным материалом. Также необходимо ознакомиться с Методическими указаниями по выполнению курсового проекта, размещенными в системе дистанционного обучения "КОСМОС". Выполнение и защита курсового проекта являются непременным условием для допуска к дифференцированному зачету. Во время самостоятельного изучения материала можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является дифференцированный зачет. Для допуска к дифференцированному зачету студент должен выполнить и защитить курсовой проект, выполнить и защитить лабораторные работы. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС по дисциплине