

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 06.09.2023 10:54:47

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## Электрические и электронные аппараты рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6

зачеты 5

курсовые работы 6

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 2/6		16 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	1,5	1,5	1,9	1,9
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48,65	48,65	51,85	51,85	100,5	100,5
Сам. работа	86,6	86,6	103,5	103,5	190,1	190,1
Часы на контроль	8,75	8,75	24,65	24,65	33,4	33,4
Итого	144	144	180	180	324	324

Программу составил(и):

*ст.преподаватель, Старикова А.Г.*

Рабочая программа дисциплины

**Электрические и электронные аппараты**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана: 13.03.02-23-3-ЭЭб.plm.plx

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) Электрический транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Тяговый подвижной состав**

Зав. кафедрой Муратов А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	формирование компетенций "Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин" и "Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности"
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.23
-------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ОПК-4.1	Использует основные понятия и законы линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
ОПК-4.5	Проводит расчет и анализ параметров основных характеристик электрических цепей и электрических машин
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
ОПК-5.3	Проводит расчет и анализ параметров основных характеристик электрических и электронных аппаратов

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные физические явления и процессы, происходящие в электрических и электронных аппаратах: нагрев,
3.1.2	электродинамические силы, образование дуги, возникновение переходного контактного сопротивления
3.1.3	принципы работы и устройство электрических и электронных аппаратов различного назначения: коммутационных,
3.1.4	пускорегулирующих, ограничивающих, измерительных
3.1.5	свойства и технические характеристики основных электрических аппаратов
3.1.6	назначение и требования к выбору коммутационных электрических аппаратов низкого напряжения
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	определять электродинамические силы, возникающие в электрических аппаратах
3.2.2	определять тепловые параметры электрических аппаратов
3.2.3	определять параметры электрической дуги, возникающей в коммутационных электрических аппаратах низкого
3.2.4	напряжения
3.2.5	определять параметры автоматических выключателей, необходимых к установке в электрических цепях
3.2.6	проводить расчет и анализ параметров основных характеристик электрических и электронных аппаратов
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыком снятия времятоковых характеристик основных типов электрических аппаратов (реле, автоматических
3.3.2	выключателей, предохранителей)
3.3.3	навыком выполнения электрических измерений параметров электрических аппаратов
3.3.4	навыком выбора электрических выключателей по параметрам электрической цепи

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Физические процессы в электрических аппаратах (5 сем.)</b>			
1.1	Назначение и виды электрических аппаратов /Лек/	5	2	
1.2	Назначение и виды электронных аппаратов /Ср/	5	4	
1.3	Электродинамические силы в электрических аппаратах /Лек/	5	2	
1.4	Электродинамические силы при переменном токе /Ср/	5	5	
1.5	Нагрев электрических аппаратов /Лек/	5	4	
1.6	Тепловые процессы при различных режимах работы аппаратов /Ср/	5	2	
1.7	Электрическая дуга и способы ее гашения в электрических аппаратах /Лек/	5	4	
1.8	Способы гашения дуги /Ср/	5	4	

1.9	Электромагнитные механизмы /Лек/	5	2	
1.10	Динамика срабатывания электромагнитов постоянного тока /Ср/	5	4	
1.11	Электромагниты переменного тока /Ср/	5	6	
1.12	Контакты электрических аппаратов /Лек/	5	2	
1.13	Переходное сопротивление контактов /Ср/	5	4	
1.14	Решение задач на тему "Электродинамические силы в электрических аппаратах" /Пр/	5	4	Практическая подготовка
1.15	Решение задач на тему "Нагрев и охлаждение электрических аппаратов" /Пр/	5	4	Практическая подготовка
1.16	Решение задач на тему "Электрическая дуга и способы ее гашения" /Пр/	5	4	Практическая подготовка
1.17	Решение задач на тему "Электрические контакты аппаратов" /Пр/	5	4	Практическая подготовка
1.18	Снятие времятоковой характеристики предохранителя /Лаб/	5	2	
1.19	Снятие времятоковой характеристики автоматического воздушного выключателя /Лаб/	5	4	
1.20	Снятие времятоковой характеристики электротеплового реле /Лаб/	5	4	
1.21	Определение коэффициента возврата электромагнитного контактора /Лаб/	5	4	
1.22	Определение коэффициента возврата электромагнитного реле переменного тока /Лаб/	5	2	
<b>Раздел 2. Самостоятельная работа (5 сем.)</b>				
2.1	Подготовка к лекциям /Ср/	5	8	
2.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	16	
2.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	16	
2.4	Выполнение расчетно-графической работы /Ср/	5	17,6	
<b>Раздел 3. Контактные часы на аттестацию (5 сем.)</b>				
3.1	Расчетно-графическая работа /КА/	5	0,4	
3.2	Зачет /КЭ/	5	0,25	
<b>Раздел 4. Принципы работы и устройство электрических и электронных аппаратов различного назначения (6 сем.)</b>				
4.1	Коммутационные электрические аппараты низкого напряжения /Лек/	6	4	
4.2	Особенности конструкции быстродействующих выключателей постоянного тока /Ср/	6	4	
4.3	Коммутационные электрические аппараты высокого напряжения /Лек/	6	2	
4.4	Элегазовые выключатели /Ср/	6	4	
4.5	Выключатели нагрузки. Разъединители. Отделители. Короткозамыкатели /Ср/	6	4	
4.6	Пускорегулирующие и ограничивающие электрические аппараты /Лек/	6	2	
4.7	Магнитные пускатели. Реостаты /Ср/	6	2	
4.8	Разрядники постоянного тока /Ср/	6	2	
4.9	Токоограничивающие реакторы. Трубочатые разрядники. /Ср/	6	4	
4.10	Контролирующие и измерительные электрические аппараты /Лек/	6	2	
4.11	Преобразователи (датчики). Классификация, назначение. /Ср/	6	4	

4.12	Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения. Особенности конструкции и применения на тяговых подстанциях /Ср/	6	3	
4.13	Бесконтактные электрические аппараты /Лек/	6	2	
4.14	Гибридные электрические аппараты /Ср/	6	2	
4.15	Основные тенденции развития электрических аппаратов /Лек/	6	4	
4.16	Нормы и правила выбора коммутационных электрических аппаратов низкого напряжения /Пр/	6	4	Практическая подготовка
4.17	Применение новых электрических, электронных и микропроцессорных аппаратов при реконструкции РУ+600В тяговых подстанций городского электрического транспорта /Пр/	6	4	Практическая подготовка
4.18	Нормы и правила выбора ограничителей перенапряжения /Пр/	6	4	Практическая подготовка
4.19	Назначение, устройство и технические характеристики устройств защитного отключения /Пр/	6	4	Практическая подготовка
4.20	Работа магнитного пускателя /Лаб/	6	4	
4.21	Определение коэффициента возврата электромагнитного промежуточного реле переменного напряжения /Лаб/	6	4	
4.22	Снятие зависимости выдержки времени от уставки электромеханического реле времени /Лаб/	6	4	
4.23	Снятие вольтамперной характеристики ограничителя перенапряжений /Лаб/	6	4	
<b>Раздел 5. Самостоятельная работа (6 сем.)</b>				
5.1	Подготовка к лекциям /Ср/	6	8	
5.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	16	
5.3	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	6	16	
5.4	Выполнение курсовой работы /Ср/	6	34,5	
<b>Раздел 6. Контактные часы на аттестацию (6 сем.)</b>				
6.1	Курсовая работа /КА/	6	1,5	
6.2	Экзамен /КЭ/	6	2,35	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Чунихин А. А.	Электрические аппараты. Общий курс: учебник для вузов	Москва: Альянс, 2016	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.2	Таев И. С., Буль Б. К., Годжелло А. Г., Дегтярь В. Г., Сливинская А. Г., Чунихин А. А., Таева И. С.	Основы теории электрических аппаратов: учебник для вузов	Москва: Альянс, 2018	

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Хряпенок Г. А., Стрыжаков Е. П.	Электрические аппараты и цепи вагонов: учебник для техн. и колледжей ж.-д. трансп.	М.: Маршрут, 2006	

### 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

#### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Mathsoft Mathcad 11 Enterprise Edition

#### 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 База данных для теплоэнергетиков: <https://q-teplota.ru/>

6.2.2.2 База данных для электроэнергетиков: <https://pomegerim.ru/>

6.2.2.3 База данных «Техническая литература» <http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya> Marketelectro

6.2.2.4 Отраслевой электротехнический портал. Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>

6.2.2.5 Электротехника. <https://electrono.ru>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционная аудитория (на 30 посадочных мест) в соответствии с расписанием занятий, оборудованная учебной доской, партами, стульями
7.2	Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий (30 посадочных мест) с комплектом лабораторного оборудования «Электрические аппараты»
7.3	Доступ к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося