

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 18.05.2023 09:08:03  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Электрические и электронные аппараты

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

|                         |     |  |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 180 | Формы контроля в семестрах:<br>экзамен 5 |
| в том числе:            |     |  |
| аудиторные занятия      | 85  |  |
| самостоятельная работа  | 59  |  |
| часов на контроль       | 36  |  |

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 5 (3.1) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | 18      |     |       |     |
| Неделя                                    | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 34      | 34  | 34    | 34  |
| Лабораторные                              | 17      | 17  | 17    | 17  |
| Практические                              | 34      | 34  | 34    | 34  |
| В том числе инт.                          | 23      | 23  | 23    | 23  |
| Итого ауд.                                | 85      | 85  | 85    | 85  |
| Контактная работа                         | 85      | 85  | 85    | 85  |
| Сам. работа                               | 59      | 59  | 59    | 59  |
| Часы на контроль                          | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                     | 180     | 180 | 180   | 180 |

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Цели освоения дисциплины: формирование знаний об электрических и электронных аппаратах, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем.   |
| 1.2 | Задачи: изучение проектирования и расчета электрических и электронных аппаратов на основе теории электрических и электронных аппаратов; овладению методами выбора и расчета электрических и электронных аппаратов электротехнических систем, в том числе с помощью информационных технологий. |

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| Блок ОП:   |   | Б1.В.ДВ.01 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |            |
| 2.1.1      | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений   |            |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1      | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                  |            |
| 2.2.2      | Проектирование электротехнических устройств   |            |
| 2.2.3      | Промышленные контроллеры  |            |
| 2.2.4      | Системы управления электроприводов  |            |
| 2.2.5      | Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов  |            |
| 2.2.6      | Государственная итоговая аттестация   |            |
| 2.2.7      | Промышленные сети   |            |

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

|   |  |
|---|--|
| <b>ПК-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов</b> |  |
| <b>Знать:</b>   |  |
| ПК-3-31 принципы проведения диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования                         |  |
| <b>Уметь:</b>   |  |
| ПК-3-У1 корректно и аргументированно обосновывать использование электрических и электронных аппаратов                     |  |
| <b>Владеть:</b>   |  |
| ПК-3-В1 методами расчета и выбора электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем                      |  |

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы   | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------------------|--|------------|----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Основы теории кинематических электрических аппаратов</b>  |                |       |                                    |  |            |    |                    |
| 1.1         | Основы теории кинематических электрических аппаратов.<br><br>/Лек/   | 5              | 2     | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1            | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |            |    |                    |
| 1.2         | Введение<br>Назначение и классификация электрических аппаратов.<br>Требования, предъявляемые к ним. Основные стандарты в области электрических аппаратов.<br><br>/Лек/ | 5              | 2     | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1            | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |            |    |                    |

|      |   |   |   |                         |  |  |  |  |
|------|---|---|---|-------------------------|--|--|--|--|
| 1.3  | Электродинамические силы в ЭА. Динамическая стойкость аппаратов. Нагрев ЭА а номинальном режиме и при коротком замыкании. Термическая стойкость аппарата. /Лек/                                       | 5 | 4 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |  |  |
| 1.4  | Электрические контакты. Переходное сопротивление, режимы работы контакта. Расчет контактного нажатия. Материалы контактов. Конструкция контактов. Эксплуатация электрического контакта. /Лек/         | 5 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |  |  |
| 1.5  | Электрическая дуга. Вольтамперная характеристика дуги. Дугогасительные устройства ЭА постоянного и переменного тока. /Лек/  | 5 | 4 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |  |  |
| 1.6  | Электромагнитные механизмы. Магнитные цепи ЭА постоянного и переменного токов. Ускорение и замедление срабатывания электромагнитов. /Лек/   | 5 | 4 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |  |  |
| 1.7  | Коммутационные аппараты низкого напряжения и реле. Контактные аппараты постоянного и переменного тока. /Лек/  | 5 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |  |  |
| 1.8  | Магнитные пускатели: конструкция, основные параметры и режимы работы. Тепловая защита магнитных пускателей. Выбор контактов и магнитных пускателей. Реле напряжения и тока. Основные параметры. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |  |  |
| 1.9  | Герконы. Реле на герконах. Поляризованные реле. Тепловые токовые реле и тепловая защита электрических машин: принцип действия, время – токовые характеристики, выбор реле. /Лек/                      | 5 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |  |  |
| 1.10 | Автоматические воздушные выключатели, назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики. Выбор автоматов. Быстродействующие автоматы защиты. /Лек/                                    | 5 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |  |  |

|      |  |   |   |                         |  |                   |     |       |
|------|--|---|---|-------------------------|--|-------------------|-----|-------|
| 1.11 | Элементы автоматических устройств. Реостатный преобразователь /Лаб/  | 5 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Групповое занятие | КМ1 | Р1,Р6 |
| 1.12 | Подготовка отчета по лабораторной работе №1 /Ср/   | 5 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   | КМ1 | Р1,Р6 |
| 1.13 | Исследование устройств защиты асинхронного двигателя /Лаб/   | 5 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Групповое занятие | КМ2 | Р2,Р6 |
| 1.14 | Подготовка отчета по лабораторной работе №2 /Ср/   | 5 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   | КМ2 | Р2,Р6 |
| 1.15 | Предохранители: конструкция, принцип действия, основные защитные характеристики. Работа при нормальных токах и коротком замыкании. Выбор предохранителей. Реле времени: принцип действия, устройство, основные типы реле времени (электромагнитные, электромеханические, моторные, электронные). /Лек/ | 5 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   |     |       |
| 1.16 | Исследование силового трансформатора /Лаб/   | 5 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Групповое занятие | КМ3 | Р3,Р6 |
| 1.17 | Подготовка отчета по лабораторной работе №3 /Ср/   | 5 | 4 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   | КМ3 | Р3,Р6 |
| 1.18 | Расчет и исследование работы помехоподавляющего фильтра /Лаб/  | 5 | 4 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Групповое занятие | КМ4 | Р4,Р6 |

|      |  |   |    |                         |  |                   |     |       |
|------|--|---|----|-------------------------|--|-------------------|-----|-------|
| 1.19 | Подготовка отчета по лабораторной работе №4 /Ср/   | 5 | 4  | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   | КМ4 | Р4,Р6 |
| 1.20 | Расчет и исследование работы системы измерения температуры на основе термпары /Лаб/  | 5 | 7  | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Групповое занятие | КМ5 | Р5,Р6 |
| 1.21 | Подготовка отчета по лабораторной работе №5 /Ср/   | 5 | 12 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   | КМ5 | Р5,Р6 |
| 1.22 | Бесконтактные гибридные электрические аппараты. Магнитные усилители: принцип действия дроссельного усилителя и усилителя с самонасыщением, основные характеристики.<br><br>/Лек/   | 5 | 2  | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   |     |       |
| 1.23 | Гибридные контакты и выключатели (основные схемы и характеристики). Гибридные электрические аппараты. Тиристорные контакторы. /Лек/  | 5 | 2  | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   |     |       |
| 1.24 | Бесконтактные аппараты защиты (конструкция, свойства, структурная схема, основные характеристики). Комплектные распределительные устройства, комплектные станции управления. /Лек/ | 5 | 2  | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   |     |       |
| 1.25 | Расчет магнитных цепей электрических аппаратов. Выбор реле защиты и управления /Пр/  | 5 | 7  | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Групповое занятие |     | Р6    |
| 1.26 | Выбор контакторов и магнитных пускателей /Пр/  | 5 | 6  | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Групповое занятие |     | Р6    |

|      |  |   |    |                         |  |                   |     |    |
|------|--|---|----|-------------------------|--|-------------------|-----|----|
| 1.27 | Выбор автоматических выключателей /Пр/   | 5 | 10 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   |     | Р6 |
| 1.28 | Выбор плавких предохранителей. Расчет магнитных усилителей с самоподмагничиванием /Пр/ | 5 | 5  | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   |     | Р6 |
| 1.29 | Выбор реле времени /Пр/  | 5 | 6  | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Групповое занятие |     | Р6 |
| 1.30 | Подготовка к экзамену /Ср/   | 5 | 22 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   |     |    |
| 1.31 | Выполнение домашней работы /Ср/  | 5 | 13 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1                |                   |     | Р6 |
| 1.32 | Проведение экзамена /Экзамен/  | 5 | 36 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э5                |                   | КМ6 |    |