

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 31.08.2023 16:12:10  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

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

### Общая энергетика

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

|                         |     |  |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 180 | Формы контроля на курсах:<br>экзамен 4 |
| в том числе:            |     |  |
| аудиторные занятия      | 18  |  |
| самостоятельная работа  | 153 |  |
| часов на контроль       | 9   |  |

#### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 4   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | рп  |       |     |
| Лекции            | 8   | 12  | 8     | 12  |
| Лабораторные      | 4   | 8   | 4     | 8   |
| Практические      | 6   | 8   | 6     | 8   |
| Итого ауд.        | 18  | 28  | 18    | 28  |
| Контактная работа | 18  | 28  | 18    | 28  |
| Сам. работа       | 153 | 143 | 153   | 143 |
| Часы на контроль  | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 180 | 180 | 180   | 180 |

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Цель изучения дисциплины: формирование систематических знаний по вопросам проектирования и эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий.   |
| 1.2 | Задачи дисциплины – усвоение обучающимися знаний в сфере разработки и эксплуатации энергетических установок, оборудования электростанций и подстанций; о процессах получения тепловой и электрической энергии на электростанциях различного типа; о современных системах контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики. |

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| Блок ОП:   |   | Б1.В.ДВ.04 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |            |
| 2.1.1      | Проектный подход в технике  |            |
| 2.1.2      | Теория электропривода   |            |
| 2.1.3      | Цифровая и аналоговая электроника   |            |
| 2.1.4      | Электрические машины  |            |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1      | Автоматизация металлургического производства  |            |
| 2.2.2      | Автоматизация технологических процессов   |            |
| 2.2.3      | Автоматизированный электропривод в технологиях  |            |
| 2.2.4      | Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов  |            |
| 2.2.5      | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |            |
| 2.2.6      | Преддипломная практика  |            |
| 2.2.7      | Программное обеспечение контроллеров  |            |
| 2.2.8      | Промышленные сети   |            |

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

|  |
|--|
| <b>ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий</b>  |
| <b>Знать:</b>  |
| ПК-2-31 основные определения и понятия в сфере функционирования различных видов электроэнергетических установок, проблемы энергосбережения и основные пути их решения                      |
| <b>Уметь:</b>  |
| ПК-2-У1 объяснять физические основы функционирования различных видов электроэнергетических установок, анализировать процессы в электроэнергетических установках в различных режимах работы |
| <b>Владеть:</b>  |
| ПК-2-В1 методами и методиками расчета режимов работы электроэнергетического оборудования   |

### 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. Введение в энергетику. Выработка электроэнергии</b> |                |       |                                    |                          |            |    |                    |

|     |   |   |    |                         |  |  |     |  |
|-----|---|---|----|-------------------------|--|--|-----|--|
| 1.1 | Введение в энергетику. Типы электрических станций. Основные сооружения ГЭС. Основные типы и компоновка зданий ГЭС. Виды гидротурбин и области их применения. Принципы действия паровых котлов ТЭС и АЭС, реакторов и парогенераторов АЭС. Альтернативные электростанции. /Лек/  | 4 | 2  | ПК-2-31                 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.4Л3.1 |  |     |  |
| 1.2 | Развитие электроэнергетики России и зарубежных стран. Объединение электростанций в энергосистемы. Единая энергетическая система России. Изучение схем ГЭС, ТЭС и АЭС. Энергетика РФ и зарубежных стран. Типы плотин. Строительство плотин ГЭС. Особенности работы ГЭС в балансе мощности (в суточном графике нагрузки). Энергетические показатели конденсационных тепловых и атомных электрических станций (ТЭС и АЭС), парогазовых (ПГУ) и газотурбинных (ГТУ) установок ТЭС. Техническое водоснабжение ТЭС и АЭС. Топливное хозяйство электростанций. Компоновка различных типов электростанций. /Ср/ | 4 | 30 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2<br>Л1.7Л2.1Л3.1                                   |  | КМ1 |  |
|     | <b>Раздел 2. Общие сведения о системах электроснабжения промышленного предприятия</b>   |   |    |                         |  |  |     |  |
| 2.1 | Характеристика электроприемников по надежности. Режимы работы электроприемников. Электрические нагрузки и их графики. /Лек/   | 4 | 2  | ПК-2-31                 | Л1.4 Л1.5<br>Л1.7Л2.3Л3.1                              |  |     |  |
| 2.2 | Расчет электрических нагрузок. /Пр/   | 4 | 2  | ПК-2-В1                 | Л1.5<br>Л1.7Л2.3Л3.1                                   |  |     |  |
| 2.3 | Исследование режима нейтрали на моделях. /Лаб/  | 4 | 2  | ПК-2-В1                 | Л1.7Л3.1   |  |     |  |

|  |  |   |    |                 |                                   |  |     |  |
|--|--|---|----|-----------------|-----------------------------------|--|-----|--|
| 2.4  | Особенности и основные требования к системам электроснабжения промышленных предприятий. Напряжения электрических сетей. Режимы нейтрали электрических сетей. Приемники электрической энергии промышленных предприятий. Методика расчета электрических нагрузок. Основные положения технико-экономических расчетов в электроснабжении. /Ср/   | 4 | 30 | ПК-2-31 ПК-2-У1 | Л1.4<br>Л1.7Л3.1                  |  | КМ2 |  |
| <b>Раздел 3. Внутрицеховые электрические сети</b>  |  |   |    |                 |                                   |  |     |  |
| 3.1  | Основные схемы цеховых трансформаторных подстанций. Методика выбора числа и мощности цеховых трансформаторов. Основное электрооборудование цеховых сетей. /Лек/  | 4 | 2  | ПК-2-31         | Л1.3 Л1.4<br>Л1.7Л2.3Л3.1         |  |     |  |
| 3.2  | Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов. Расчет и выбор сетей и аппаратов защиты напряжением до 1000 В. Выбор сечения проводов, кабелей и шин по нагреву. /Пр/  | 4 | 2  | ПК-2-В1         | Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Л1.7Л2.3Л3.1 |  |     |  |
| 3.3  | Исследование высоковольтного трансформатора /Лаб/  | 4 | 2  |                 | Л1.7Л2.3Л3.1                      |  |     |  |
| 3.4  | Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде. Структура цеховых электрических сетей. Особенности трансформаторов в системах электроснабжения. Принцип регулирования напряжения в силовых трансформаторах. Автотрансформаторы. Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей. Основное электрооборудование цеховых сетей. Выбор сечения проводников по экономической плотности тока и по потере напряжения. Расчет сетей осветительных электроустановок. /Ср/ | 4 | 30 | ПК-2-31         | Л1.7Л2.5Л3.1                      |  | КМ3 |  |
| <b>Раздел 4. Внутривзаводское электроснабжение</b> |  |   |    |                 |                                   |  |     |  |

|     |  |   |    |                         |  |  |  |  |
|-----|--|---|----|-------------------------|--|--|--|--|
| 4.1 | Воздушные линии. Кабельные линии. Токопроводы. Картограмма нагрузок. /Лек/   | 4 | 2  | ПК-2-31 ПК-2-У1         | Л1.7Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1           |  |  |  |
| 4.2 | Расчет воздушных и кабельных линий. Выбор сечения токопровода. /Пр/  | 4 | 2  | ПК-2-У1                 | Л1.7Л2.3Л3.1                           |  |  |  |
| 4.3 | Исследование режимов работы воздушной линии электропередачи с односторонним питанием на модели /Лаб/   | 4 | 4  | ПК-2-31                 | Л1.7                                   |  |  |  |
| 4.4 | Назначение и особенности электрических сетей внутризаводского электроснабжения напряжением выше 1000 В. Схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций. Компановка главных понизительных подстанций. Применение блочных схем. Конструкции распределительных устройств. /Ср/ | 4 | 20 | ПК-2-У1                 | Л1.7Л3.1                               |  |  |  |
|     | <b>Раздел 5. Короткие замыкания в системах электроснабжения</b>  |   |    |                         |  |  |  |  |
| 5.1 | Электроэнергетическая система как сложная динамическая система. Электродинамическое и термическое действия токов короткого замыкания. Выбор и проверка высоковольтной аппаратуры. /Лек/  | 4 | 2  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4 Л1.5<br>Л1.7Л2.3Л3.1 |  |  |  |
| 5.2 | Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В. /Пр/  | 4 | 2  | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.4<br>Л1.7Л2.3Л3.1                   |  |  |  |

|     |   |   |   |                         |   |  |     |  |
|-----|---|---|---|-------------------------|---|--|-----|--|
| 5.3 | <p>Понятие о динамическом равновесии в системах электроснабжения. Основные понятия и соотношения величин токов короткого замыкания. Математические модели линий, генераторов, трансформаторов и др. Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах. Отображение переходного процесса в линеаризованной системе второго порядка. Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах. Расчет токов короткого замыкания от источника неограниченной мощности. Математические модели элементов энергосистемы. Моделирование режимов короткого замыкания в системах электроснабжения. Расчет векторных диаграмм и угловых характеристик без учета АРВ и с учетом АРВ. /Ср/</p> | 4 | 4 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7Л2.3<br>Л2.4 Л2.5 |  | КМ5 |  |
|     | <b>Раздел 6. Компенсация реактивной мощности</b>  |   |   |                         |   |  |     |  |

|     |   |   |    |                         |                                |  |     |  |
|-----|---|---|----|-------------------------|--------------------------------|--|-----|--|
| 6.1 | <p>Понятие о реактивной мощности и ее компенсации. Баланс активных и реактивной мощности. Основные потребители реактивной мощности (асинхронные двигатели, силовые трансформаторы, преобразовательные установки и др.). Средства компенсации реактивной мощности. Основные расчеты при компенсации реактивной мощности. Конструктивное выполнение и размещение компенсирующих устройств. Выбор компенсирующих устройств. Значение мероприятий по компенсации реактивной мощности. Влияние реактивной мощности на потери мощности и электроэнергии. Организационные мероприятия по компенсации реактивной мощности: правильный выбор двигателей, понижение напряжения малозагруженных двигателей, ограничение холостого хода и т.п. Взаимоотношения энергоснабжающих организаций и потребителей электроэнергии. Нормативная документация в области компенсации реактивной мощности. /Ср/</p> | 4 | 14 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 |  | КМ6 |  |
|     | <b>Раздел 7. Релейная защита электроустановок</b>   |   |    |                         |                                |  |     |  |
| 7.1 | <p>Требования к релейной защите электроустановок. МЗащита и автоматика линий электропередачи. Защита и автоматика элементов станций, подстанция и потребителей электрической энергии (защита генераторов, трансформаторов, двигателей и т.п.). /Лек/</p>  | 4 | 2  | ПК-2-31                 | Л1.1<br>Л1.7Л2.5Л3.<br>1       |  |     |  |

|     |   |   |    |                         |  |  |     |  |
|-----|---|---|----|-------------------------|--|--|-----|--|
| 7.2 | <p>Повреждение и аномальные режимы работы в энергетических системах. Принципы выполнения релейной защиты. аксимально-токовая и дифференциальная защита. Расчет уставок реле токовой защиты. Электромеханические реле: электромагнитные, индукционные. Реле с герметизированными контактами. Автоматическое повторное включение (АПВ). Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Понятие о микропроцессорной релейной защите. Источники оперативного тока на постоянном и переменном токе. Телемеханизация и диспетчеризация на электростанциях и подстанциях. Эксплуатация цифровых устройств релейной защиты. /Ср/</p> | 4 | 15 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5<br>Л1.7Л3.1   |  | КМ7 |  |
| 7.3 | <p>Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/</p>  | 4 | 9  |                         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5Л3.1 |  |     |  |