

## **Аннотация дисциплины**

### **"Математическое моделирование электротехнических комплексов и систем"**

#### **(Б1.Б.4)**

1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 часа)

2. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование основных научно-практических, общесистемных знаний в области моделирования электротехнических комплексов и систем.

Для достижения цели ставятся задачи:

изучение вопросов применения различных способов и средств моделирования электротехнических комплексов и систем.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО: базовая часть общенаучного цикла

4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- способностью самостоятельно выполнять исследования (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

способы и средства моделирования электромеханических систем (ОПК-2);

уметь:

обоснованно выбирать способы и средства моделирования электромеханических систем (ОПК-2);

осуществлять поиск оптимальных режимов работы электромеханических систем (ПК-2);

владеть:

навыками оценки и анализа современных электромеханических систем (ПК-2).

5. Содержание дисциплины

Основные понятия, определения, возможности и виды моделирования электромеханических систем. Общие сведения о моделировании технических объектов и систем. Характеристика объектов моделирования. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Классификация математических моделей. Формы представления математических моделей. Метод переменных

состояний. Взаимосвязь векторно-матричной формы описания объекта с его передаточной функцией. Математические модели механических систем электроприводов. Математическая модель механической части электропривода в абсолютных единицах. Методика направленного нормирования структурных схем. Математическое моделирование электромеханических систем Возможности, преимущества и недостатки аналогового, алгоритмического и гибридного моделирования автоматизированных электроприводов. Основные методы, этапы и особенности моделирования на ЭВМ электроприводов, математическое описание которых представлено в виде дифференциальных уравнений. Основные методы, этапы и особенности моделирования на ЭВМ электроприводов, математическое описание которых представлено в виде структурных схем. Общая характеристика структурного моделирования, его особенности, преимущества и недостатки метода. Моделирование на ЭВМ электромеханических систем Понятие о численном интегрировании дифференциальных уравнений. Источники погрешностей численных методов интегрирования уравнений. Контроль и оценка точности моделирования. Обзор программных средств, используемых при моделировании электромеханических систем. Преимущества и недостатки пакетов прикладных программ. Пакет моделирования MatLab. Работа с MatLab с использованием пакетов прикладных программ Control System Toolbox и Simulink. Использование пакетов Control System Toolbox и Simulink при разработке, исследовании и моделировании элементов и систем автоматизированного электропривода. Особенности математического описания и моделирования электромеханических систем Математическое описание силовых взаимодействий в электромеханических системах. Математические модели элементов систем управления электроприводов. Способы получения обобщенных математических моделей электромеханических систем. Учет и определение эквивалентных параметров элементов электромеханических систем. Особенности моделирования уравнений движений электроприводов при постоянном моменте инерции и различных законах изменения статического момента. Моделирование механизмов при изменяющемся моменте инерции электропривода. Особенности математического описания и моделирования двухмассовых механических систем с учетом люфта в передачах и их упругих деформаций. Особенности математического описания и моделирования трехмассовых механических систем с учетом люфта в передачах и их упругих деформаций. Особенности моделирования транзисторных преобразователей. Особенности моделирования вентильных преобразователей. Особенности моделирования широтно-импульсных модуляторов и преобразователей. Моделирование электродвигателей постоянного тока с независимым возбуждением при управлении по цепи якоря. Особенности моделирования электродвигателей постоянного тока с последовательным возбуждением. Особенности моделирования

электромеханических процессов в асинхронных электродвигателях. Особенности моделирования электромеханических процессов в синхронных электродвигателях. Моделирование и оптимизация замкнутых систем регулирования тока. Моделирование и оптимизация замкнутых систем регулирования напряжения. Моделирование и оптимизация замкнутых систем регулирования частоты вращения с однозонным регулированием. Моделирование и оптимизация замкнутых систем регулирования частоты вращения с двухзонным регулированием. Моделирование и оптимизация замкнутых систем регулирования частоты вращения с учетом нелинейностей.

6. Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа.

7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой - 1 семестр.