Подписано и утверждено в СЭД 18.01.2022 09:30:13ИД задачи 2548939

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156637	Проектирование синхронных машин

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Электроэнергетика и электротехника	**Код ОП** 1. 13.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника	**Код направления и уровня подготовки** 1. 13.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Новиков Николай Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Проектирование синхронных машин

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает в себя одноименную дисциплину. Целью модуля является приобретение студентами навыков и умений расчета и проектирования электрических машин переменного тока мощных синхронных явнополюсных двигателей для ирригационных систем, систем водоснабжения, судоходных каналов, синхронных турбодвигателей для турбокомпрессоров и перекачки нефти и газа, синхронных турбогенераторов для малой и большой энергетики. При выборе вариантов широко используются методы многокритериальной оптимизации. Проектные исследования направлены на изучение влияния на технико экономические показатели геометрических и электрических параметров проектируемого объекта. Работа над проектом проводится с использованием элементов деловой игры и привлечением современных средств компьютерной графики и математических вычислений.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Проектирование синхронных машин	3
	ИТОГО по модулю:	3

1.3.Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Проектирование синхронных машин	ПК-19 - Способен выполнять расчеты электрических схем и конструктивных элементов составных частей	З-4 - Изложить методики расчета и проектирования синхронных машин У-4 - Устанавливать последовательность действий при расчете и проектировании синхронных машин

	электромеханического оборудования	П-4 - Иметь практический опыт использования методик расчета и проектирования синхронных машин

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование синхронных машин

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Новиков Николай Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электротехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № _112_ от _18.06.2021_ г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*
Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	Синхронный двигатель как технический объект	Сопоставление свойств синхронных и асинхронных двигателей. Недостатки асинхронных двигателей: низкий коэффициент мощности, существенное влияние напряжения сети на перегрузочную способность двигателя. Достоинства синхронных двигателей: возможность регулирования реактивной мощности, меньшая зависимость перегрузочной способности от напряжения сети. Краткое описание конструкции синхронного двигателя. Поведение и функционирование двигателя в реальных электрических сетях. Формирование угловых и U-образных характеристик двигателей. Принципиальная электрическая схема синхронного двигателя с системой возбуждения, управления, контроля, защиты и сигнализации. Влияние процесса пуска и синхронизации синхронного двигателя на тепловое состояние демпферной клетки и выбор пускозащитного сопротивления.
Р2	Общая характеристика и особенности вертикальных синхронных двигателей	Описание насосных станций систем водоснабжения промышленных предприятий и ирригационных систем сельского хозяйства. Функциональное назначение и конструктивное устройство основных узлов вертикального синхронного двигателя. Требования, предъявляемые к ним.

Р3	Синхронный двигатель как объект проектирования	1. Особенности проектирования электромагнитного ядра синхронного двигателя. 2. Характеристика общей задачи проектирования. 3. Обоснование проектной модели синхронного двигателя. 4. Технология и основные этапы проектирования. 5. Связь конструктивных параметров с техническими требованиями и технологическими ограничениями. Обеспечение требуемого пускового момента двигателя. Обеспечение требуемого входного момента двигателя. Обеспечение требуемого максимального момента двигателя. Обеспечение требуемого пускового тока двигателя. Обеспечение требуемых перегревов обмотки статора, возбуждения, пусковой обмотки. Потери, нагрев и охлаждение двигателя.
Р4	Заключение	Процедура защиты курсовой работы, требования к оформлению пояснительной записки и графической части.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ПК-19 - Способен выполнять расчеты электрических схем и конструктивных элементов составных частей электромеханического оборудования	З-4 - Изложить методики расчета и проектирования синхронных машин У-4 - Устанавливать последовательность действий при расчете и проектировании синхронных машин П-4 - Иметь практический опыт

				использования методик расчета и проектирования синхронных машин

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование синхронных машин

Электронные ресурсы (издания)

1. Костенко, М. П.; Электрические машины 2. Машины переменного тока; Энергия, Ленинград; 1973; https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450046 (Электронное издание)

Печатные издания

1. ; Проектирование электрических машин : Учеб. пособие для вузов.; Энергия, Москва; 1980 (34 экз.)

2. ; Проектирование электрических машин : Учеб. пособие для вузов по спец. "Электротехника": В 2 кн. Кн. 1. ; Энергоатомиздат, Москва; 1993 (33 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

http://lib.urfu.ru Зональная научная библиотека УрФУ

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

http://lib.urfu.ru Зональная научная библиотека УрФУ

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование синхронных машин

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения

1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Лабораторные занятия	Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM