

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ


| | |
|--|--|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.06 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 2 семестр - 4; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 часа |
| Лекции | 2 семестр - 32 часа; |
| Практические занятия | не предусмотрено учебным планом |
| Лабораторные работы | 2 семестр - 16 часов; |
| Консультации | 2 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 2 семестр - 93,5 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Лабораторная работа Реферат Расчетно-графическая работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 2 семестр - 0,5 часа; |

Москва 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Кириякин А.А. |
| | Идентификатор | Rb8c8f4eb-KiriakinAA-74fa24a1 |

(подпись)


А.А. Кириякин

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|---|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Ширинский С.В. |
| | Идентификатор | Rac9f4bfa-ShirinskiiSV-a85b725f |


(подпись)

С.В. Ширинский

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Киселев М.Г. |
| | Идентификатор | R572ca413-KiselevMG-f37ee096 |

(подпись)

М.Г. Киселев

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение тенденций и направлений развития электромашиностроения, теории электрических машин и научных исследований в области электромеханики.

Задачи дисциплины

- изучение закономерностей и условий технического прогресса в данной области электротехники;
- освоение новейших конструктивно-технических разработок в области электромеханики;
- приобретение навыков научного поиска и принятия инженерных решений.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--|---|---|
| ПК-1 Способен ставить задачи и планировать исследования и разработки, выбирать методы экспериментальной и проектной деятельности, интерпретировать и представлять результаты научных исследований и разработок | ИД-3ПК-1 Формулирует задачу исследования на основе современных методов и имеющихся средств в области электромеханических преобразователей энергии | знать: - современную методологию решения задач синтеза и анализа электрических машин. уметь: - выбирать методики проектирования и модели для анализа электрических машин новых типов, адекватные требуемой скорости и точности. |
| ПК-2 Способен оптимально выбирать наиболее эффективные из известных и проектировать новые технические решения в области профессиональной деятельности в рамках сформулированной задачи | ИД-1ПК-2 Выбирает критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования | знать: - особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в электрических машинах. уметь: - применять современные методы проектирования и моделирования электрические машины новых типов. |
| ПК-2 Способен оптимально выбирать наиболее эффективные из известных и проектировать новые технические решения в области профессиональной деятельности в рамках сформулированной задачи | ИД-2ПК-2 Проводит многокритериальную оценку качества проектных решений | знать: - источники научно-технической информации по электромеханике. уметь: - проводить поиск научно-технической информации по вопросам проектирования и моделирования электрических машин, включая зарубежные источники. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать физические законы, лежащие в основе работы электрических машин
- знать принцип действия и конструкции электрических двигателей и генераторов
- знать способы пуска, торможения и регулирования частоты вращения электродвигателей
- знать назначение и схемы включения электрических аппаратов управления и защиты
- знать механику электропривода
- уметь определять параметры и рассчитывать характеристики электрических машин
- уметь сопоставлять способы регулирования частоты вращения электродвигателей по качеству и энергетической эффективности

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания | |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|--|---|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | Внедрение новых материалов в электротехнике. | 4 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 10-15</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту.</p> | |
| 1.1 | Внедрение новых материалов в электротехнике. | 4 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | | - |
| 2 | Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств. | 6 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | | - |
| 2.1 | Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств. | 6 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | | - |
| 3 | Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля. | 6 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | | - |
| 3.1 | Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля. | 6 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | | - |
| 4 | Инновации в трансформаторах и их применении. | 12 | | 2 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 6 | | - |
| 4.1 | Инновации в | 12 | | 2 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 6 | | - |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | трансформаторах и их применении. | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы. | 10 | 2 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [7], 3-32 |
| 5.1 | Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы. | 10 | 2 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 6 | Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических машин. | 10 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. |
| 6.1 | Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических машин. | 10 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 6 | - | |
| 7 | Совершенствование обмоток электрических машин. | 6 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], 201-245 |
| 7.1 | Совершенствование обмоток электрических машин. | 6 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 8 | Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные электрические машины. Торцевые электродвигатели. | 14 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 5-57 |
| 8.1 | Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные | 14 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 6 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| | электрические машины. Торцевые электродвигатели. | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Современные тенденции развития линейных электрических машин. | 6 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 174-221 | |
| 9.1 | Современные тенденции развития линейных электрических машин. | 6 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | | |
| 10 | Пути совершенствования коллекторных машин. | 6 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. | |
| 10.1 | Пути совершенствования коллекторных машин. | 6 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | | |
| 11 | Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении. | 6 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. | |
| 11.1 | Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении. | 6 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | | |
| 12 | Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов. | 10 | 2 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Поиск информации, подготовка к тесту. | |
| 12.1 | Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов. | 10 | 2 | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|--------------|-----------|-----------|---|----------|----------|---|---|------------|-------------|-------------|--|
| 13 | Микроэлектромеханические системы, нанотехнологии. | 6 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <i><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></i> Поиск информации, подготовка к тесту. |
| 13.1 | Микроэлектромеханические системы, нанотехнологии. | 6 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 14 | Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин. | 6 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | <i><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></i> Поиск информации, подготовка к тесту. <i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [4], 23-78 |
| 14.1 | Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин. | 6 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| | Экзамен | 36.0 | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 | |
| | Всего за семестр | 144.0 | 32 | 16 | - | - | 2 | - | - | 0.5 | 60 | 33.5 | |
| | Итого за семестр | 144.0 | 32 | 16 | - | 2 | - | - | - | 0.5 | 93.5 | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Внедрение новых материалов в электротехнике.

1.1. Внедрение новых материалов в электротехнике.

Перспективы применения новых материалов с улучшенными характеристиками, применение сталей на основе создания кристаллической структуры материалов, использование диэлектрических материалов с повышенными свойствами.. Работы НИПТИЭМ..

2. Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств.

2.1. Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств.

Освоение новых технологических процессов в электротехнике.. Применение новых способов механообработки, внедрение 3D печати, автоматизация и механизация производственных процессов..

3. Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля.

3.1. Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля.

Основные направления научных исследований, развития теории и методов расчета электромеханических преобразователей энергии (ЭМПЭ), алгоритмизации программных пакетов.. Применение методов теории поля для совместного расчета магнитных, тепловых и механических полей в электрических машинах.. Программа ANSYS и другие.. Проблема использования теории цепей для анализа ЭМПЭ в установившихся и переходных режимах.. Энергообмен при ненормальных и динамических условиях эксплуатации.. Особенности электрических машин, работающих совместно с полупроводниковыми преобразователями.. Развитие общей теории электромеханического преобразования энергии (Диевский В.А., Жуловян В.В., Кондратьев В.А. и др.)..

4. Инновации в трансформаторах и их применении.

4.1. Инновации в трансформаторах и их применении.

Новшества в трансформаторах и устройствах трансформаторного типа.. Магнитно-полупроводниковые стабилизаторы напряжения, электрические управляемые реакторы для энергосистем, новые трансформаторы электротермических установок, трансформаторные электронагревательные устройства.. FACTStechnology..

5. Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы.

5.1. Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы.

Энергосберегающие асинхронные двигатели, модификация двигателей с повышенным КПД.. Конструктивные и схемные способы снижения энергопотребления и компенсации реактивной мощности в асинхронных двигателях.. Параметрическое и частотное регулирование как средство повышения их экономичности.. Необходимость разработки регулируемых асинхронных двигателей, питаемых от однофазных сетей. Их рациональные схемы для экскаваторов, электроинструмента и бытовой техники.. Асинхронные двигатели вращательного и линейного перемещения для вибрационных механизмов.. ЭМПЭ для погружных насосов: асинхронные и вентильные.. Развитие асинхронных двигателей для лифтов, работа НИПТИЭМ..

6. Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических машин.

6.1. Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических машин.

Состояние разработок возвратно-поступательных электрических машин, основные требования к параметрам и характеристикам.. Совершенствование конструкции на основе разработки математических моделей. Расширение областей применения..

7. Совершенствование обмоток электрических машин.

7.1. Совершенствование обмоток электрических машин.

Пути совершенствования обмоток электрических машин: Wallace, шунтируемые емкостью – Юферов Ф.М.). Обмотки несимметричные, дробные, однослойные, чередующиеся – их преимущества и недостатки.. Работы Попова В.И.. Возможности сосредоточенных (зубцовых) обмоток в машинах переменного тока и распределенных обмоток в машинах постоянного тока на сердечниках АД.. Работы НЭТИ..

8. Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные электрические машины. Торцевые электродвигатели.

8.1. Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные электрические машины. Торцевые электродвигатели.

Основные направления разработки новых конструкций электрических машин. Расширение областей применения. Повышение энергоэффективности производственных процессов.. Достоинства, недостатки и области применения вентильных двигателей различных типов, в том числе бездатчиковых.. Состояние разработок и внедрения машинных генераторов для автономных и нетрадиционных (возобновляемых) источников электроэнергии.. Торцевые электрические машины – конструктивные особенности, области применения..

9. Современные тенденции развития линейных электрических машин.

9.1. Современные тенденции развития линейных электрических машин.

Перспективы создания линейных электрических машин с повышенными выходными характеристиками.. Генераторный и двигательный режим работы.. Области применения в промышленности и социальной сфере..

10. Пути совершенствования коллекторных машин.

10.1. Пути совершенствования коллекторных машин.

Работы по совершенствованию коллекторных машин. Повышение их электромагнитной совместимости, борьба с радиопомехами, улучшение коммутации.. Машина постоянного тока без коллектора. Моделирование коммутационных процессов..

11. Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении.

11.1. Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении.

Основные тенденции использования постоянных магнитов в ЭМПЭ.. Возможность создания машин без стального магнитопровода..

12. Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов.

12.1. Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов.

Современное состояние разработки высокооборотных электрических машин с постоянными магнитами.. Применение машин в нефтяной и газоперерабатывающих отраслях. Конструктивные особенности.. Применение специальных технологий при изготовлении. Достижение требуемых значений выходных параметров и характеристик. Вопросы надежности при эксплуатации..

13. Микроэлектромеханические системы, нанотехнологии.

13.1. Микроэлектромеханические системы, нано-технологии.

Микроэлектромеханические системы как направление развития мировой электромеханики. Понятие о микроэлектромеханической системе и ее элементах.. Физические принципы работы и конструкции пьезоэлектродвигателей и магнитострикционных двигателей. Теоретические и технологические проблемы.. Области применения в свете развития нанотехнологий..

14. Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин.

14.1. Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин.

Пути расширение областей применения. Проблемы совершенствования конструкций униполярных электрических машин. Достижение требуемых значений выходных характеристик.. Особенности работы магнитоэлектрических машин в генераторном и двигательном режимах..

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Исследование режимов работы трансформатора на основе математического моделирования;
2. Математическое моделирование электромагнитных процессов синхронных машин в различных режимах работы;
3. Моделирование и анализ неисправностей асинхронного электродвигателя;
4. Исследование частотно-регулируемого асинхронного двигателя с многофункциональным преобразователем частоты.

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | | | | | | | | | | | Оценочное средство (тип и наименование) | | |
|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | |
| Знать: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| современную методологию решения задач синтеза и анализа электрических машин | ИД-3пк-1 | | | + | | | + | | | | | | | | | + | + | Лабораторная работа/Исследование режимов работы трансформатора на основе математического моделирования Лабораторная работа/Исследование частотно-регулируемого асинхронного двигателя с многофункциональным преобразователем частоты Лабораторная работа/Математическое моделирование электромагнитных процессов синхронных машин в различных режимах работы Лабораторная работа/Моделирование и анализ неисправностей асинхронного электродвигателя Расчетно-графическая работа/Расчет параметров ЛАД |
| особенности применения современных магнитных, изоляционных и сверхпроводящих материалов в электрических машинах | ИД-1пк-2 | + | | | | | | | | | | | | | | + | + | Лабораторная работа/Исследование режимов работы трансформатора на основе математического моделирования |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--|---|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Реферат/Современные проблемы электротехники |
| источники научно-технической информации по электромеханике | ИД-2ПК-2 | | + | | + | + | | | | | | | | | | | Лабораторная работа/Исследование частотно-регулируемого асинхронного двигателя с многофункциональным преобразователем частоты Лабораторная работа/Математическое моделирование электромагнитных процессов синхронных машин в различных режимах работы Расчетно-графическая работа/Расчет параметров ЛАД Реферат/Современные проблемы электротехники |
| Уметь: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| выбирать методики проектирования и модели для анализа электрических машин новых типов, адекватные требуемой скорости и точности | ИД-3ПК-1 | | | | + | | | | | | | | | | | | Лабораторная работа/Исследование режимов работы трансформатора на основе математического моделирования Лабораторная работа/Моделирование и анализ неисправностей асинхронного электродвигателя |
| применять современные методы проектирования и моделирования электрические машины новых типов | ИД-1ПК-2 | | + | | | | | | | | | | | | | + | Лабораторная работа/Исследование частотно-регулируемого асинхронного двигателя с многофункциональным |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|--|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | преобразователем частоты Лабораторная работа/Математическое моделирование электромагнитных процессов синхронных машин в различных режимах работы Расчетно-графическая работа/Расчет параметров ЛАД |
| проводить поиск научно-технической информации по вопросам проектирования и моделирования электрических машин, включая зарубежные источники | ИД-2ПК-2 | | | | + | | | + | | | | | | | | | Лабораторная работа/Исследование режимов работы трансформатора на основе математического моделирования Лабораторная работа/Математическое моделирование электромагнитных процессов синхронных машин в различных режимах работы Расчетно-графическая работа/Расчет параметров ЛАД |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Исследование режимов работы трансформатора на основе математического моделирования (Лабораторная работа)
2. Исследование частотно-регулируемого асинхронного двигателя с многофункциональным преобразователем частоты (Лабораторная работа)
3. Математическое моделирование электромагнитных процессов синхронных машин в различных режимах работы (Лабораторная работа)
4. Моделирование и анализ неисправностей асинхронного электродвигателя (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчет параметров ЛАД (Расчетно-графическая работа)
2. Современные проблемы электротехники (Реферат)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №2)

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Иванов-Смоленский А.В.- "Электрические машины. В двух томах. Том 1", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012222.html>;
2. Иванов-Смоленский А.В.- "Электрические машины. В двух томах. Том 2", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012239.html>;
3. Токарев, Б. Ф. Электрические машины : Учебное пособие для электротехнических и энергетических специальностей вузов / Б. Ф. Токарев . – М. : Энергоатомиздат, 1990 . – 624 с. - ISBN 5-283-00595-X .;
4. Копылов, И. П. Гелиоэлектромеханика / И. П. Копылов . – М. : Изд-во МЭИ, 2002 . – 116 с. - ISBN 5-7046-0598-2 .;
5. Копылов, И. П. Космическая электромеханика : Текст лекций по курсу "Электромеханика" / И. П. Копылов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1993 . – 63 с. : 7.00 .;
6. Копылов, И. П. Математическое моделирование электрических машин : Учебник для электротехнических и энергетических специальностей вузов / И. П. Копылов . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2001 . – 327 с. - ISBN 5-06-003861-0 .;
7. Кирякин, А. А. Исследование частотно-регулируемого асинхронного двигателя с многофункциональным преобразователем частоты. Лабораторная работа №4 : методическое

пособие по курсу "Электронные устройства электромеханических систем" по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / А. А. Кириякин, Ю. А. Мошинский, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2015 . – 32 с.
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=7251.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. MathCad;
5. Matlab;
6. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|-------------------------------------|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Е-207, Лекционная аудитория | стол, стул, шкаф, лабораторный стенд |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | Е-209, Лаборатория электромеханики | стол, стул, доска меловая, лабораторный стенд |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Е-207, Лекционная аудитория | стол, стул, шкаф, лабораторный стенд |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-303, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | Е-206.1, Преподавательская | парта со скамьей, стеллаж для хранения книг, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Т-122, Кладовая | стеллаж, шкаф, шкаф для документов |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы электротехники

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Исследование режимов работы трансформатора на основе математического моделирования (Лабораторная работа)
- КМ-2 Математическое моделирование электромагнитных процессов синхронных машин в различных режимах работы (Лабораторная работа)
- КМ-3 Моделирование и анализ неисправностей асинхронного электродвигателя (Лабораторная работа)
- КМ-4 Исследование частотно-регулируемого асинхронного двигателя с многофункциональным преобразователем частоты (Лабораторная работа)
- КМ-5 Современные проблемы электротехники (Реферат)
- КМ-6 Расчет параметров ЛАД (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 16 | 16 | 16 |
| 1 | Внедрение новых материалов в электротехнике. | | | | | | | |
| 1.1 | Внедрение новых материалов в электротехнике. | | + | | | | + | |
| 2 | Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств. | | | | | | | |
| 2.1 | Применение перспективных технологий при создании электротехнических устройств. | | | + | | + | + | + |
| 3 | Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля. | | | | | | | |
| 3.1 | Проблемы разработки и применения методов теории цепей и поля. | | + | + | + | + | | + |
| 4 | Инновации в трансформаторах и их применении. | | | | | | | |
| 4.1 | Инновации в трансформаторах и их применении. | | + | + | | + | + | + |
| 5 | Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы. | | | | | | | |
| 5.1 | Энергосберегающие асинхронные двигатели и электроприводы. | | | + | | + | + | + |
| 6 | Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических машин. | | | | | | | |
| 6.1 | Перспективы, разработка и применения возвратно-поступательных электрических | | + | + | + | + | | + |

| | | | | | | | |
|------------|---|----|----|----|----|----|----|
| | машин. | | | | | | |
| 7 | Совершенствование обмоток электрических машин. | | | | | | |
| 7.1 | Совершенствование обмоток электрических машин. | + | | | | + | |
| 8 | Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные электрические машины. Торцевые электродвигатели. | | | | | | |
| 8.1 | Разработка новых конструкций электрических машин. Вентильные электрические машины. Торцевые электродвигатели. | + | + | + | + | | + |
| 9 | Современные тенденции развития линейных электрических машин. | | | | | | |
| 9.1 | Современные тенденции развития линейных электрических машин. | | + | | + | + | + |
| 10 | Пути совершенствования коллекторных машин. | | | | | | |
| 10.1 | Пути совершенствования коллекторных машин. | + | + | + | + | + | + |
| 11 | Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении. | | | | | | |
| 11.1 | Постоянные магниты, сверхпроводимость в электромашиностроении. | + | | | | + | |
| 12 | Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов. | | | | | | |
| 12.1 | Проблемы создания крупных высокооборотных синхронных генераторов с возбуждением от постоянных магнитов. | + | | | | + | |
| 13 | Микроэлектромеханические системы, нанотехнологии. | | | | | | |
| 13.1 | Микроэлектромеханические системы, нанотехнологии. | + | + | + | + | | + |
| 14 | Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин. | | | | | | |
| 14.1 | Перспективы разработки и промышленного использования униполярных и магнитоэлектрических машин. | + | + | + | + | | + |
| Вес КМ, %: | | 15 | 15 | 15 | 20 | 15 | 20 |