

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Директор АТК
Дата подписания: 21.09.2023 16:47:31
Уникальный программный ключ:
bb52f959411e64617366c53937b93e83130b1a2d



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор АТК

_____ В.А Зибров

Электрические машины

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------|
| Закреплена за | Авиационно-технологический колледж | |
| Учебный план | 08.02.09-2019-4-МЭП9.osf | |
| | Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий | |
| | Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы среднего общего образования: технологический | |
| Квалификация | техник | |
| Форма обучения | очная | |
| Общая трудоемкость | 0 ЗЕТ | |
| Часов по учебному плану | 238 | Формы контроля в семестрах: |
| в том числе: | | экзамены 4 |
| аудиторные занятия | 186 | зачеты с оценкой 5 |
| самостоятельная работа | 38 | |
| часов на контроль | 14 | |

Документ подписан простой электронной подписью
ФИО: Месхи Бесик Чохоевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.08.2021 15:29:52
Уникальный программный ключ:
a709f3afe0a33d7245d2706536f87666376d2dd0

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 3 | | 4 | | 5 | | Итого | |
|------------------|--------|----|-----|-----|----|----|-------|-----|
| | Неделя | | 13 | | 19 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 48 | 48 | 66 | 66 | 32 | 32 | 146 | 146 |
| Практические | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 40 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 86 | 86 | 52 | 52 | 186 | 186 |
| Сам. работа | | | 24 | 24 | 14 | 14 | 38 | 38 |
| Часы на контроль | | | 10 | 10 | 4 | 4 | 14 | 14 |
| Итого | 48 | 48 | 120 | 120 | 70 | 70 | 238 | 238 |

Документ подписан простой электронной подписью
ФИО: Месхи Бесик Чохоевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.08.2021 15:29:52
Уникальный программный ключ:
a709f3afe0a33d7245d2706536f87666376d2dd0

2022 г.

Программу составил(и):

Преп., Чефериди А.Г. _____

Рецензент(ы):

высшая квалификационная категория, Преподаватель, Ахмедов Р.А. _____

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Электрические машины

разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 МОНТАЖ, НАЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ(старший техник) (приказ Минобрнауки России от 23.01.2018 г. № 44)

составлена на основании учебного плана:

Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы среднего общего образования: технологический

утвержденного Учёным советом университета от 31.08.2022 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании ЦК

Авиационно-технологический колледж

Протокол от 30.08.2022 г. № 1

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности ВД 01: Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок промышленных и гражданских зданий и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---|
| Цикл (раздел) ОП: | МДК.01.01 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Электротехника |
| 2.1.2 | Математика |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий |
| 2.2.2 | Электрооборудование промышленных и гражданских зданий |
| 2.2.3 | Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий |
| 2.2.4 | Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий |
| 2.2.5 | Автономные источники электрической энергии и энергосбережений |
| 2.2.6 | Наладка электрооборудования |
| 2.2.7 | Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий |
| 2.2.8 | Диагностика и сервис электрооборудования внешних сетей |
| 2.2.9 | Монтаж и наладка электрических сетей |
| 2.2.10 | Релейная защита в системах электроснабжения |

3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) - ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТУ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| |
|---|
| ОК 01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК 02: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 03: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие |
| ОК 04: Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами |
| ОК 05: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 06: Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей |
| ОК 07: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| ОК 08: Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| ОК 09: Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 10: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| ПК 1.1.: Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | - классификацию кабельных изделий и область их применения; |
| 3.1.2 | - устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок; |
| 3.1.3 | - правила технической эксплуатации осветительных установок, электродвигателей, электрических сетей; |
| 3.1.4 | - условия приёмки электроустановок в эксплуатацию; |
| 3.1.5 | - перечень основной документации для организации работ; |
| 3.1.6 | - требования техники безопасности при эксплуатации |
| 3.1.7 | электроустановок; |
| 3.1.8 | - устройство, принцип действия и схемы включения измерительных приборов; |
| 3.1.9 | - типичные неисправности электроустановок и способы их устранения; |
| 3.1.10 | - технологическую последовательность выполнения ремонтных работ; |

| | |
|------------|--|
| 3.1.11 | - назначение и периодичность ремонтных работ; |
| 3.1.12 | - методы организации ремонтных работ |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | - оформлять документацию для организации работ и по результатам испытаний действующих электроустановок с учётом требований техники безопасности; |
| 3.2.2 | - осуществлять коммутацию в электроустановках по принципиальным схемам; |
| 3.2.3 | - читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок; |
| 3.2.4 | - производить электрические измерения на различных этапах эксплуатации электроустановок; |
| 3.2.5 | - контролировать режимы работы электроустановок; |
| 3.2.6 | - выявлять и устранять неисправности электроустановок; |
| 3.2.7 | - планировать мероприятия по выявлению и устранению неисправностей с соблюдением требований техники безопасности |
| 3.2.8 | - планировать и проводить профилактические осмотры электрооборудования |
| 3.2.9 | - планировать ремонтные работы |
| 3.2.10 | - выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности; |
| 3.2.11 | - контролировать качество выполнения ремонтных работ |

4 . ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Актив и Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|---|------------|--------------------|------------|
| | Раздел 1. Введение | | | | | | |
| 1.1 | Цели и задачи дисциплины. Роль электрических машин и трансформаторов в производстве и потреблении электрической энергии. Электрические машины как источники и преобразователи энергии. /Лек/ | 3 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 2. Тема 1.1. Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока | | | | | | |
| 2.1 | Основные законы электротехники применительно к теории электрических машин. Принцип обратимости электрических машин, их классификация. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Устройство коллекторной машины постоянного тока. /Лек/ | 3 | 8 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 3. Тема 1.2. Обмотки якоря коллекторных машин постоянного тока | | | | | | |
| 3.1 | Принцип выполнения обмотки якоря. Виды обмоток: простые петлевые и волновые, комбинированные обмотки. Уравнительные соединения обмоток. Область применения обмоток различного типа. ЭДС обмотки якоря. Электромагнитный момент машины постоянного тока. /Лек/ | 3 | 12 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 4. Тема 1.3. Магнитное поле машин постоянного тока | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|----------|--|--|
| 4.1 | Конструкция магнитопровода машины постоянного тока. Магнитодвижущая сила обмотки возбуждения. Магнитная характеристика машины постоянного тока. Реакция якоря, учет размагничивающего действия реакции якоря, назначение компенсационной обмотки, конструкция и область применения. /Лек/ | 3 | 6 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| Раздел 5. Тема 1.4. Коммутация в машинах постоянного тока | | | | | | | |
| 5.1 | Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Шкала искрения по ГОСТу. Виды коммутации и способы ее улучшения. /Лек/ | 3 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| Раздел 6. Тема 1.5. Коллекторные генераторы | | | | | | | |
| 6.1 | Уравнения ЭДС и моментов для генератора. Классификация генераторов по способу возбуждения: генераторы постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения. Схемы включения, принцип работы, характеристики генераторов постоянного тока. Измерительные приборы в схемах электрических машин. /Лек/ | 3 | 8 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| Раздел 7. Тема 1.6 Коллекторные двигатели | | | | | | | |
| 7.1 | Уравнения электродвижущих сил и моментов для двигателей постоянного тока. Коллекторные двигатели постоянного тока независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Схемы включения, принцип работы, основные характеристики, область применения. Регулировочные свойства коллекторных двигателей. Потери мощности и КПД коллекторных двигателей постоянного тока. /Лек/ | 3 | 8 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 7.2 | Потери мощности и КПД коллекторных двигателей постоянного тока. /Лек/ | 4 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |

| | | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|----------|--|--|
| 7.3 | Практическая работа № 1 Изучение конструкции электрических машин постоянного тока /Пр/ | 4 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 7.4 | Практическая работа № 2 Расчет параметров обмотки якоря. Выполнение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока /Пр/ | 4 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 7.5 | Практическая работа № 3 Исследование работы генератора постоянного тока с независимым возбуждением. Сборка схемы и включение генератора. Построение характеристик генератора. /Пр/ | 4 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 7.6 | Практическая работа № 4 Изучение работы генератора постоянного тока с параллельным возбуждением Сборка схемы и включение генератора. Построение характеристик генератора /Пр/ | 4 | 1 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 7.7 | Практическая работа № 5 Изучение работы двигателя постоянного тока с независимым возбуждением Сборка схемы и включение двигателя. Построение характеристик двигателя /Пр/ | 4 | 1 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 7.8 | Подготовка и оформление отчетов по практическим работам /Ср/ | 4 | 8 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 8. Тема 2.1 Устройство и рабочий процесс трансформаторов | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|----------|--|--|
| 8.1 | <p>Назначение, область применения, принцип действия, устройство и классификация трансформаторов, способы охлаждения.</p> <p>Уравнения электродвижущих сил (ЭДС), токов.</p> <p>Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной.</p> <p>Схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора.</p> <p>Трансформирование трехфазного тока.</p> <p>Паспортные данные трансформаторов, опытное определение параметров реального трансформатора.</p> <p>Потери мощности и коэффициент полезного действия трансформаторов.</p> <p>Способы регулирования напряжения трансформаторов.</p> <p>/Лек/</p> | 4 | 12 | <p>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1.</p> | Л1.1Л2.1 | | |
| 8.2 | <p>Практическая работа № 6</p> <p>Изучение конструкции силовых трансформаторов</p> <p>/Пр/</p> | 4 | 2 | <p>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1.</p> | Л1.1Л2.1 | | |
| 8.3 | <p>Практическая работа № 7</p> <p>Исследование двухобмоточного трансформатора. Определение параметров двухобмоточного силового трансформатора опытным путем.</p> <p>Опыты холостого хода и короткого замыкания /Пр/</p> | 4 | 2 | <p>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1.</p> | Л1.1Л2.1 | | |
| 8.4 | <p>Подготовка и оформление отчетов по практическим работам /Ср/</p> | 4 | 8 | <p>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1.</p> | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 9. Тема 2.2 Схемы, группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов | | | | | | |
| 9.1 | <p>Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов, влияние схемы соединения обмоток на отношение линейных напряжений трехфазных трансформаторов. Группы соединения (основные и производные), предусмотренные ГОСТом.</p> <p>Параллельная работа трансформаторов: назначение и условия включения трансформаторов на параллельную работу, порядок включения и распределение нагрузки между трансформаторами.</p> <p>/Лек/</p> | 4 | 4 | <p>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1.</p> | Л1.1Л2.1 | | |

| | | | | | | | |
|------|---|---|---|--|----------|--|--|
| 9.2 | Практическая работа № 8 Параллельная работа трансформаторов. Изучение условий параллельной работы силовых трансформаторов и распределения нагрузки между ними. /Пр/ | 4 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 9.3 | Подготовка и оформление отчетов по практическим работам /Ср/ | 4 | 6 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 10. Тема 2.3 Автотрансформаторы и трехобмоточные трансформаторы | | | | | | |
| 10.1 | Устройство и особенности рабочего процесса автотрансформаторов. Достоинства и недостатки автотрансформаторов по сравнению с двухобмоточными трансформаторами. Трехобмоточные трансформаторы, назначение и особенности работы. /Лек/ | 4 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 11. Тема 2.4 Переходные процессы в трансформаторах | | | | | | |
| 11.1 | Переходные процессы, возникающие при включении трансформатора в электрическую сеть и при коротком замыкании на зажимах вторичной обмотки. Перенапряжения в трансформаторах и защита от них. /Лек/ | 4 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 12. Тема 2.5 Трансформаторы специального назначения | | | | | | |
| 12.1 | Трансформаторы для преобразования числа фаз. Трансформаторы с плавным регулированием напряжения. Трансформаторы для выпрямительных установок, особенности работы. Сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы. /Лек/ | 4 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 13. Тема 3.1 Принцип действия и устройство бесколлекторных машин | | | | | | |
| 13.1 | Классификация бесколлекторных машин переменного тока. Принцип действия синхронной машины. Основные типы синхронных машин. Конструкции неявнополюсных и явнополюсных синхронных машин. Принцип действия асинхронной машины, режим работы. Основные соотношения в машинах переменного тока. Понятие о синхронной частоте вращения ротора, скольжении. Устройство статора синхронной и асинхронной машины. /Лек/ | 4 | 8 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |

| | | | | | | | |
|------|---|---|----|--|----------|--|--|
| | Раздел 14. Тема 3.2 Основные типы обмоток статора и принципы их выполнения | | | | | | |
| 14.1 | <p>Принцип выполнения обмотки статора, понятие о секции, полном делении, шаге обмотки по пазам.</p> <p>ЭДС проводника обмотки. График распределения магнитной индукции в воздушном зазоре машины.</p> <p>Сосредоточенные и распределенные обмотки. Число пазов на полюс и фазу. Коэффициент распределения обмотки. Обмоточный коэффициент. Катушечная группа. ЭДС катушечной группы и фазной обмотки статора.</p> <p>/Лек/</p> | 4 | 4 | <p>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1.</p> | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 15. Тема 3.3 Магнитодвижущая сила обмотки статора | | | | | | |
| 15.1 | <p>Магнитная цепь электрической машины, основные понятия.</p> <p>Магнитодвижущая сила фазы обмотки. МДС трехфазной обмотки.</p> <p>Анализ кривой намагничивающей силы обмоток с целым числом пазов на полюс и фазу. МДС дробных обмоток.</p> <p>Магнитное поле обмотки переменного тока. Индуктивные сопротивления от магнитных полей воздушного зазора. Общие выражения для индуктивного сопротивления рассеяния.</p> <p>Индуктивности рассеяния для статорных и роторных обмоток синхронной машины. /Лек/</p> | 4 | 8 | <p>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1.</p> | Л1.1Л2.1 | | |
| 15.2 | <p>Практическая работа № 9</p> <p>Изучение конструкции асинхронных машин.</p> <p>Изучение основных узлов асинхронных машин и их назначение.</p> <p>/Пр/</p> | 4 | 4 | <p>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1.</p> | Л1.1Л2.1 | | |
| 15.3 | <p>Подготовка и оформление отчетов по практическим работам /Ср/</p> | 4 | 2 | <p>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1.</p> | Л1.1Л2.1 | | |
| 15.4 | /Экзамен/ | 4 | 10 | <p>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1.</p> | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 16. Тема 4.1 Режимы работы и устройство асинхронной машины | | | | | | |

| | | | | | | | |
|------|---|---|---|--|----------|--|--|
| 16.1 | Двигательный, генераторный и тормозной режимы работы асинхронной машины. Условия перехода асинхронной машины в указанные режимы. Понятия о скольжении асинхронной машины. Устройство трехфазного асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором. Маркировки выводов обмоток асинхронного двигателя. /Лек/ | 4 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 16.2 | Практическая работа № 9 Определение выводов обмоток статора трехфазного асинхронного двигателя. /Пр/ | 4 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 17. Тема 4.2 Общая характеристика режимов работы при неподвижном и вращающемся роторе | | | | | | |
| 17.1 | Аналогия между асинхронной машиной и трансформатором. Магнитная цепь асинхронного двигателя. Основной магнитный поток и потоки рассеяния. Уравнения ЭДС асинхронного двигателя при неподвижном и вращающемся роторе. Уравнения МДС и токов асинхронного двигателя. /Лек/ | 4 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 18. Тема 4.3 Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя | | | | | | |
| 18.1 | Приведение параметров обмотки ротора к обмотке статора асинхронного двигателя. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя. /Лек/ | 4 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 19. Тема 4.4 Электромеханические характеристики асинхронного двигателя | | | | | | |
| 19.1 | Потери мощности и коэффициент полезного действия асинхронного двигателя. Электромагнитный момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Максимальный момент, критическое скольжение и начальный пусковой момент. Перегрузочная способность асинхронного двигателя. Влияние активного сопротивления обмотки ротора на форму механической характеристики асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. / Лек/ | 4 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |

| | | | | | | | |
|------|---|---|---|--|----------|--|--|
| | Раздел 20. Тема 4.5 Круговая диаграмма асинхронного двигателя | | | | | | |
| 20.1 | Опытное определение параметров асинхронного двигателя: опыт холостого хода и короткого замыкания. Схемы, порядок проведения и использование результатов опытов для расчета параметров схемы замещения асинхронного двигателя. Построение рабочих характеристик асинхронного двигателя по круговой диаграмме. /Лек/ | 4 | 6 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 21. Тема 4.6 Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей | | | | | | |
| 21.1 | Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Способы пуска асинхронных двигателей: переключением обмотки статора со «звезды» на «треугольник», прямым включением в сеть, автотрансформаторный, реакторный. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей. /Лек/ | 5 | 6 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 21.2 | Практическая работа № 10 Изучение работы трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором /Пр/ | 5 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 21.3 | Подготовка и оформление отчетов по практическим работам /Ср/ | 5 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 22. Тема 4.7 Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели | | | | | | |
| 22.1 | Принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Особенности пуска однофазного асинхронного двигателя. Условия, необходимые для получения вращающегося магнитного поля. Конденсаторные асинхронные двигатели. Принцип действия, выбор рабочей и пусковой емкостей. Работа трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети. Выбор необходимой схемы включения. /Лек/ | 5 | 6 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |

| | | | | | | | |
|------|---|---|---|--|----------|--|--|
| 22.2 | Практическая работа № 12 Расчет параметров асинхронного двигателя. Изучение влияния величины нагрузки на параметры асинхронного двигателя. /Пр/ | 5 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 22.3 | Подготовка и оформление отчетов по практическим работам /Ср/ | 5 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 23. Тема 5.1 Способы возбуждения и устройство синхронных машин | | | | | | |
| 23.1 | Назначение и требования к способам возбуждения машин. Классификация источников питания обмоток возбуждения синхронных машин. Особенности систем возбуждения и их схемы. Особенности турбогенераторов и гидрогенераторов. Дизель - генераторы. /Лек/ | 5 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 24. Тема 5.2 Характеристики и векторные диаграммы синхронных генераторов | | | | | | |
| 24.1 | Элементы теории рабочего процесса синхронной машины. Магнитная цепь и магнитное поле синхронных машин. Реакция якоря в трехфазном синхронном генераторе при активной, индуктивной, емкостной и смешанных видах нагрузки. Уравнение ЭДС синхронного генератора. Характеристики холостого хода, короткого замыкания. Упрощенная векторная диаграмма турбогенератора. Регулировочные характеристики генератора. /Лек/ | 5 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 24.2 | Практическая работа № 13 Изучение работы трехфазного синхронного генератора /Пр/ | 5 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 24.3 | Подготовка и оформление отчетов по практическим работам /Ср/ | 5 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| | Раздел 25. Тема 5.3 Режимы работы синхронных генераторов, включенных в систему | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|----------|--|--|
| 25.1 | Условия и порядок включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью различными методами. Метод точечной синхронизации и самосинхронизации. Режим синхронного компенсатора. Назначение, схема включения, особенности конструкции. Режимы синхронного двигателя. Принцип действия и особенности конструкции. Пуск синхронного двигателя. /Лек/ | 5 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 25.2 | Практическая работа № 14 Включение синхронного генератора в сеть Изучение работы трехфазного синхронного генератора, включенного на параллельную работу с сетью, построение характеристик. /Пр/ | 5 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 25.3 | Подготовка и оформление отчетов по практическим работам /Ср/ | 5 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| Раздел 26. Тема 6 Машины специального назначения | | | | | | | |
| 26.1 | Машины постоянного тока специального назначения, их характеристики. /Лек/ | 5 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| Раздел 27. Тема 6.1 Асинхронные машины специального назначения | | | | | | | |
| 27.1 | Индукционные регуляторы напряжения и фазорегуляторы. Асинхронный преобразователь частоты и исполнительный двигатель. Электрические машины синхронной связи. Линейный асинхронный двигатель. Микродвигатели серии ДАО, АДЕ. Универсальные двигатели серии УАД. Однофазные конденсаторные двигатели серии 5АЕУ. Назначение и область применения. /Лек/ | 5 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| Раздел 28. Тема 6.2 Синхронные машины специального назначения | | | | | | | |
| 28.1 | Синхронные машины с постоянными магнитами. Синхронные реактивные двигатели. Гистерезисные и шаговые двигатели. Синхронный генератор с когтеобразными полюсами и электромагнитным возбуждением. Индукторные синхронные машины: униполярные, гетерополярные. Назначение и область применения. /Лек/ | 5 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |

| | | | | | | | |
|------|--|---|---|--|----------|--|--|
| | Раздел 29. Тема 6.3 Машины постоянного тока специального назначения | | | | | | |
| 29.1 | Электромашинный усилитель. Бесконтактные двигатели постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели серии УЛ, УМТ, МУН. Машины постоянного тока малой мощности. Тахо-генераторы. /Лек/ | 5 | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 29.2 | Практическая работа № 15 /Пр/ | 5 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 29.3 | Подготовка и оформление отчетов по практическим работам /Ср/ | 5 | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1. | Л1.1Л2.1 | | |
| 29.4 | /ЗачётСОц/ | 5 | 4 | | | | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Л1.1 | Епифанов, А.П., Епифанов А. П. | Электрические машины | Санкт-Петербург: Лань, 2021 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------|--|--------------------|
| Л2.1 | Кацман, М.М. | Электрические машины приборных устройств и средств автоматизации: учеб. пособие для среднего профобразования | М.: Академия, 2019 |

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания находятся в приложении