



Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Проректор по УР и ИО
Дата подписания: 22.09.2023 09:30:29
Уникальный программный ключ:
bb52f959411e64617366c53937b93e83130b1e2f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор АТК

_____ А.И. Азарова

Электрические машины

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за	Авиационный колледж		
Учебный план	08.02.09_51-14-4-2650-20.osf Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	0 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	210	Формы контроля	в семестрах:
в том числе:		экзамены	4
аудиторные занятия	140		
самостоятельная работа	64		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4		Итого	
	Неделя	126		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	80	80	80	80
Лабораторные	56	56	56	56
Практические	4	4	4	4
Консультации	6	6	6	6
Итого ауд.	140	140	140	140
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	210	210	210	210

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

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> (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 14.05.2014 г. №)

составлена на основании учебного плана:

Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий
утвержденного Учёным советом университета от 31.08.2020 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании ЦК

Авиационный колледж

Протокол от 31.08.2020 г. № 1

Срок действия программы: 2020-2024 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 1.: Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.: Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.: Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.: Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.: Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.: Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.: Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.: Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.: Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 1.1.: Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий
ПК 1.2.: Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий
ПК 1.3.: Организовывать и производить ремонт 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/	4	1	ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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/	4	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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/	4	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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/	4	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
4.2	Консультация /Конс/	4	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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/	4	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
7.2	Лабораторная работа № 1 Исследование работы генератора постоянного тока с параллельным возбуждением /Лаб/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
7.3	Лабораторная работа № 2 Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью /Лаб/	4	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
7.4	Практическая работа № 1 Расчет параметров двигателя постоянного тока /Пр/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
7.5	Практическая работа № 2 Определение потерь и КПД двигателя постоянного тока /Пр/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		

7.6	Подготовка и оформление отчетов по лабораторно-практическим работам /Ср/	4	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	Раздел 8. Тема 2.1 Устройство и рабочий процесс трансформаторов						
8.1	Назначение, область применения, принцип действия, устройство и классификация трансформаторов, способы охлаждения. Уравнения электродвижущих сил (ЭДС), токов. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной. Схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора. Трансформирование трехфазного тока. Паспортные данные трансформаторов, опытное определение параметров реального трансформатора. Потери мощности и коэффициент полезного действия трансформаторов. Способы регулирования напряжения трансформаторов. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
8.2	Лабораторная работа № 3 Исследование работы однофазного трансформатора /Лаб/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
8.3	Лабораторная работа № 4 Исследование двухобмоточного силового трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания /Лаб/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
8.4	Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам /Ср/	4	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	Раздел 9. Тема 2.2 Схемы, группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов						
9.1	Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов, влияние схемы соединения обмоток на отношение линейных напряжений трехфазных трансформаторов. Группы соединения (основные и производные), предусмотренные ГОСТом. Параллельная работа трансформаторов: назначение и условия включения трансформаторов на параллельную работу, порядок включения и распределение нагрузки между трансформаторами. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
9.2	Лабораторная работа № 5 Исследование работы трехфазного трансформатора /Лаб/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
9.3	Практическая работа № 3 Расчет параметров и построение внешней характеристики трехфазного трансформатора /Пр/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		

9.4	Подготовка и оформление отчетов по лабораторно-практическим работам /Ср/	4	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
10.2	Лабораторная работа № 6 Исследование работы автотрансформатора /Лаб/	4	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
10.3	Подготовка и оформление отчетов по лабораторной работе /Ср/	4	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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. Анализ кривой намагничивающей силы обмоток с целым числом пазов на полюс и фазу. МДС дробных обмоток.</p> <p>Магнитное поле обмотки переменного тока.</p> <p>Индуктивные сопротивления от магнитных полей воздушного зазора. Общие выражения для индуктивного сопротивления рассеяния.</p> <p>Индуктивности рассеяния для статорных и роторных обмоток синхронной машины.</p> <p>/Лек/</p>	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	Раздел 16. Тема 4.1 Режимы работы и устройство асинхронной машины						
16.1	<p>Двигательный, генераторный и тормозной режимы работы асинхронной машины. Условия перехода асинхронной машины в указанные режимы. Понятия о скольжении асинхронной машины.</p> <p>Устройство трехфазного асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором.</p> <p>Маркировки выводов обмоток асинхронного двигателя.</p> <p>/Лек/</p>	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	Раздел 17. Тема 4.2 Общая характеристика режимов работы при неподвижном и вращающемся роторе						
17.1	<p>Аналогия между асинхронной машиной и трансформатором. Магнитная цепь асинхронного двигателя. Основной магнитный поток и потоки рассеяния.</p> <p>Уравнения ЭДС асинхронного двигателя при неподвижном и вращающемся роторе.</p> <p>Уравнения МДС и токов асинхронного двигателя.</p> <p>/Лек/</p>	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
	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/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
22.2	Лабораторная работа № 8 Исследование работы трехфазного асинхронного двигателя с КЗР /Лаб/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
22.3	Лабораторная работа № 7 Пуск в ход трехфазного асинхронного двигателя с КЗР /Лаб/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
22.4	Лабораторная работа № 9 Определение потерь и КПД асинхронного двигателя /Лаб/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
22.5	Практическая работа № 4 Расчет параметров асинхронного двигателя Изучение влияния величины нагрузки на параметры асинхронного двигателя /Пр/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
22.6	Подготовка и оформление отчетов по лабораторно-практическим работам /Ср/	4	18		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
Раздел 23. Тема 6.1 Асинхронные машины специального назначения							
23.1	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/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
Раздел 24. Тема 5.1 Способы возбуждения и устройство синхронных машин							
24.1	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/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
Раздел 25. Тема 5.2 Характеристики и векторные диаграммы синхронных генераторов							

25.1	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/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
Раздел 26. Тема 5.3 Режимы работы синхронных генераторов, включенных в систему							
26.1	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/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
26.2	Лабораторная работа № 9 Изучение работы трехфазного синхронного генератора /Лаб/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
26.3	Подготовка и оформление отчетов по лабораторной работе /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
Раздел 27. Тема 6.2 Синхронные машины специального назначения							
27.1	Синхронные машины с постоянным 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/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		
Раздел 28. Тема 6.3 Машины постоянного тока специального назначения							
28.1	Электромашинный усилитель. Бесконтактные двигатели постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели серии УЛ, УМТ, МУН. Машины постоянного тока малой мощности. Тахогенераторы. /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3		

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	Глазков, А.В.	Электрические машины: лабораторные работы: учеб. пособие	М.: РИОР: ИНФРА-М, 2010
Л1.2	Мальц, Э. Л., Мустафаев, Ю. Н.	Электротехника и электрические машины: учеб. пособие для вузов	СПб.: КОРОНА-Век, 2009
Л1.3	Беспалов, В. Я., Котеленец, Н. Ф.	Электрические машины: учеб. пособие для вузов	М.: Академия, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Епифанов, А.П., Епифанов А. П.	Электрические машины	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л2.2	Епифанов, А.П., Епифанов А. П.	Электрические машины	Санкт-Петербург: Лань, 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шакарян, Ю.Г.	Асинхронизированные синхронные машины	М.: Энергоатомиздат, 1984
Л3.2	Пинский, Г.Б., Домбровский, В.В.	Расчет явнополюсных синхронных машин	Л.: Энергоатомиздат, 1984
Л3.3	Аволоткин, Н.П., Гращенко, В.Т.	Управляемые бесконтактные двигатели постоянного тока	Л.: Энергоатомиздат, 1984

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)**