Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.06.2023 09:31:50
Уникальный программный ключ:
4c46f2d9ddda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Механизации, электрификации и автоматизации с/х производства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе

Л.М. Корнилова

14.06.2023 г.

Б1.О.30

Электрические машины

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работа 179
часов на контроль 13

Виды контроля:
экзамен зачет с оценкой

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	4	4	8	8	12	12
Лабораторные	4	4	8	8	12	12
В том числе инт.			6	6	6	6
В том числе в форме практ.подготовки			4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	16	16	24	24
Контактная работа	8	8	16	16	24	24
Сам. работа	96	96	83	83	179	179
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):
канд. пед. наук, доц., Верещак Александр Васильевич

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Электрические машины" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 14.06.2023 г., протокол № 17.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Мардарьев С.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Мардарьев С.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у студентов теоретической базы для изучения последующих специальных дисциплин, для решения теоретических и практических задач профессиональной деятельности, связанных с использованием электрических машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Информатика и цифровые технологии
2.1.2	Компьютерное проектирование
2.1.3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2.1.4	Механизация технологических процессов в АПК
2.1.5	Учебная практика, ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.6	Учебная практика, эксплуатационная практика
2.1.7	Инженерная экология
2.1.8	Основы производства продукции животноводства
2.1.9	Основы производства продукции растениеводства
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Автоматика
2.2.2	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.3	Электрические станции и подстанции
2.2.4	Электробезопасность

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;
ОПК-4.1 Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности
ОПК-4.2 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
ПК-1. Способен организовать и разрабатывать технологию монтажа электроборудования и средств автоматизации на сельскохозяйственных объектах
ПК-1.1 Собирает материал и разрабатывает планы для монтажа электрооборудования и средств автоматизации
ПК-1.3 Оценивает соответствие реализуемых технологических процессов монтажа электроборудования и средств автоматизации на сельскохозяйственных объектах
ПК-2. Способен организовать эксплуатацию электрооборудования и средств автоматизации и разрабатывать технологию производства электромонтажных работ в организации
ПК-2.2 Обосновывает оптимальную структуру и состав электроборудования и средств автоматизации с учетом производственных условий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- закономерность электрических, магнитных и механических процессов в электрических машинах;
3.1.2	- устройство и принцип действия и свойства электрических машин переменного и постоянного токов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- осуществлять анализ режимов работы электрических машин;
3.2.2	- производить оценку технического состояния электрических машин.
3.3	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности:**
3.3.1	- работы с методами грамотной эксплуатации электрических машин;
3.3.2	- работы с методологией выбора электрических машин при проектировании электроприводов.
3.3.3	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Прак. подг.**	**Примечание**
Раздел 1. Основы электромеханики							
Основные понятия и законы электродинамики. Магнитные материалы, магнитные цепи. /Лек/	3	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	0	Опрос на лабораторных занятиях.
Основные понятия и законы электродинамики. Магнитные материалы, магнитные цепи. /Лаб/	3	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос.
Основные понятия и законы электродинамики. Магнитные материалы, магнитные цепи. /Ср/	3	33	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос, индивидуальные задания.
Раздел 2. Трансформаторы							
Общие сведения о трансформаторах, векторные диаграммы. Характеристики и режимы работы трансформаторов. Специальные трансформаторы. /Лек/	3	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос на лабораторных занятиях.
Общие сведения о трансформаторах, векторные диаграммы. Характеристики и режимы работы трансформаторов. Специальные трансформаторы. /Лаб/	3	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос.
Общие сведения о трансформаторах, векторные диаграммы. Характеристики и режимы работы трансформаторов. Специальные трансформаторы. /Ср/	3	33	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос, индивидуальные задания.
Раздел 3. Асинхронные машины							
Общие сведения об асинхронных машинах. Векторные диаграммы и схемы замещения асинхронных машин. Анализ режимов работы асинхронных машин. Пуск асинхронных машин, специальные асинхронные машины. /Лек/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос на лабораторных занятиях.
Общие сведения об асинхронных машинах. Векторные диаграммы и схемы замещения асинхронных машин. Анализ режимов работы асинхронных машин. Пуск асинхронных машин, специальные асинхронные машины. /Лаб/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос.
Общие сведения об асинхронных машинах. Векторные диаграммы и схемы замещения асинхронных машин. Анализ режимов работы асинхронных машин. Пуск асинхронных машин, специальные асинхронные машины. /Ср/	3	30	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос, индивидуальные задания.
Раздел 4. Контроль							

/ЗачётСОц/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	
Раздел 5. Синхронные машины							
Общие сведения о синхронных машинах. Характеристики синхронных машин. Анализ режимов работы синхронных машин. Специальные синхронные машины. /Лек/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос на лабораторных занятиях.
Общие сведения о синхронных машинах. Характеристики синхронных машин. Анализ режимов работы синхронных машин. Специальные синхронные машины. /Лаб/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	2	Опрос. Выполнение обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
Общие сведения о синхронных машинах. Характеристики синхронных машин. Анализ режимов работы синхронных машин. Специальные синхронные машины. /Ср/	4	24	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Раздел 6. Машины постоянного тока							
Общие сведения о синхронных машинах. Характеристики синхронных машин. Анализ режимов работы синхронных машин. Специальные асинхронные машины. /Лек/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	2	0	Опрос на лабораторных занятиях. Проблемная лекция.
Общие сведения о синхронных машинах. Характеристики синхронных машин. Анализ режимов работы синхронных машин. Специальные асинхронные машины. /Лаб/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	4	0	Опрос, работа в малых группах.
Общие сведения о синхронных машинах. Характеристики синхронных машин. Анализ режимов работы синхронных машин. Специальные асинхронные машины. /Ср/	4	30	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос, индивидуальные задания.
Раздел 7. Электромашинные и электромеханические преобразователи							
Электромашинные и электромеханические преобразователи /Лек/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос на лабораторных занятиях.
Электромашинные и электромеханические преобразователи /Лаб/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	2	Опрос. Выполнение обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Электромашинные и электромеханические преобразователи /Ср/	4	29	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Раздел 8. Контроль							
/Экзамен/	4	9	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.2	Л1.1Л2.1	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Назначение курса «Электрические машины», его цели и задачи.
2. Краткая история развития электрических машин.
3. Классификация электромеханических преобразователей (ЭП).
4. Основные конструктивные исполнения электрических машин.
5. Законы электромеханики. Обобщенная электрическая машина.
6. Уравнения магнитного поля.
7. Магнитные поля взаимной индукции и рассеяния.
8. Вращающееся магнитное поле.
9. Обмотки электрических машин.
10. Наведение ЭДС в обмотках.
11. Магнитодвижущие силы обмоток.
12. Электромагнитный момент.
13. Уравнения электромеханического преобразования энергии.
14. Параметры электрических машин.
15. Система относительных единиц.
16. Потери и коэффициент полезного действия.
17. Нагрев и охлаждение электрических машин.
18. Назначение и классификация трансформаторов.
19. Конструкции трансформаторов.
20. Принцип действия однофазного трансформатора.
21. Уравнения трансформатора.
22. Векторная диаграмма трансформатора.
23. Схема замещения. Режимы работы трансформатора.
24. Трехфазные трансформаторы.
25. Характеристики трансформаторов.
26. Автотрансформаторы.
27. Последовательные трансформаторы.
28. Переходные процессы в трансформаторах.
29. Расчет однофазных трансформаторов.
30. Трансформаторы частоты.

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Вопросы к экзамену

1. Назначение курса «Электрические машины», его цели и задачи.
2. Краткая история развития электрических машин.
3. Классификация электромеханических преобразователей (ЭП).
4. Основные конструктивные исполнения электрических машин.
5. Законы электромеханики. Обобщенная электрическая машина.
6. Уравнения магнитного поля.
7. Магнитные поля взаимной индукции и рассеяния.
8. Вращающееся магнитное поле.
9. Обмотки электрических машин.
10. Наведение ЭДС в обмотках.
11. Магнитодвижущие силы обмоток.
12. Электромагнитный момент.
13. Уравнения электромеханического преобразования энергии.
14. Параметры электрических машин.
15. Система относительных единиц.
16. Потери и коэффициент полезного действия.
17. Нагрев и охлаждение электрических машин.

18. Назначение и классификация трансформаторов.
19. Конструкции трансформаторов.
20. Принцип действия однофазного трансформатора.
21. Уравнения трансформатора.
22. Векторная диаграмма трансформатора.
23. Схема замещения. Режимы работы трансформатора.
24. Трехфазные трансформаторы.
25. Характеристики трансформаторов.
26. Автотрансформаторы.
27. Последовательные трансформаторы.
28. Переходные процессы в трансформаторах.
29. Расчет однофазных трансформаторов.
30. Трансформаторы частоты.
31. Трансформаторы числа фаз.
32. Трансформаторы для электрических печей.
33. Сварочные трансформаторы.
34. Трансформаторы для выпрямительных установок.
35. Трансформаторы звуковой и ультразвуковой частот.
36. Реакторы.
37. Режимы работы и области применения асинхронных машин.
38. Устройство асинхронной машины.
39. Принцип действия асинхронной машины.
40. Математическое описание процессов преобразования энергии в асинхронных машинах.
41. Векторные диаграммы асинхронной машины.
42. Схемы замещения асинхронной машины.
43. Характеристики асинхронных машин.
44. Расчет асинхронных машин.
45. Пуск асинхронных двигателей.
46. Регулирование частоты вращения асинхронных машин.
47. Однофазные асинхронные машины.
48. Специальные асинхронные машины.
49. Режимы работы и области применения синхронных машин.
50. Устройство синхронных машин.
51. Принцип действия синхронных машин.
52. Процессы преобразования энергии в синхронных машинах.
53. Характеристики холостого хода и короткого замыкания.
54. Нагрузочная характеристика. Внешние характеристики.
55. Регулировочные и угловая характеристики.
56. U-образные и рабочие характеристики.
57. Расчет синхронных машин.
58. Системы возбуждения синхронных машин.
59. Синхронные машины со сверхпроводящими обмотками возбуждения.
60. Синхронные машины с постоянными магнитами.
61. Индукторные синхронные машины.
62. Шаговые синхронные машины.
63. Гистерезисные синхронные двигатели.
64. Электромеханическая ставка.
65. Области применения машин постоянного тока.
66. Конструкция машины постоянного тока.
67. Принцип действия машин постоянного тока.
68. Переходные процессы в машинах постоянного тока.
69. Общие сведения о генераторах постоянного тока.
70. Генератор независимого возбуждения.
71. Генератор параллельного возбуждения.
72. Генератор последовательного возбуждения.
73. Генератор со смешанным возбуждением.
74. Общие сведения о двигателях постоянного тока. Энергетическая диаграмма.
75. Механические характеристики двигателя с независимым возбуждением.
76. Механические характеристики двигателя последовательного возбуждения.
77. Двигатели постоянного тока смешанного возбуждения.
78. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока.
79. Расчет генераторов постоянного тока.
80. Расчет двигателей постоянного тока.
81. Электромеханическое преобразование энергии в коллекторных машинах переменного тока.
82. Трехфазные коллекторные двигатели.
83. Однофазные коллекторные двигатели.
84. Электромашинные преобразователи.
85. Одноякорный преобразователь.

86. Емкостные электромеханические преобразователи.
87. Индуктивно-емкостные электромеханические преобразователи.
88. Специальные машины постоянного тока

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено учебным планом.

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Вопросы к защите лабораторных работ
1. Назначение курса «Электрические машины», его цели и задачи.
2. Краткая история развития электрических машин.
3. Классификация электромеханических преобразователей (ЭП).
4. Основные конструктивные исполнения электрических машин.
5. Законы электромеханики. Обобщенная электрическая машина.
6. Уравнения магнитного поля.
7. Магнитные поля взаимной индукции и рассеяния.
8. Вращающееся магнитное поле.
9. Обмотки электрических машин.
10. Наведение ЭДС в обмотках.
11. Магнитодвижущие силы обмоток.
12. Электромагнитный момент.
13. Уравнения электромеханического преобразования энергии.
14. Параметры электрических машин.
15. Система относительных единиц.
16. Потери и коэффициент полезного действия.
17. Нагрев и охлаждение электрических машин.
18. Назначение и классификация трансформаторов.
19. Конструкции трансформаторов.
20. Принцип действия однофазного трансформатора.
21. Уравнения трансформатора.
22. Векторная диаграмма трансформатора.
23. Схема замещения. Режимы работы трансформатора.
24. Трехфазные трансформаторы.
25. Характеристики трансформаторов.
26. Автотрансформаторы.
27. Последовательные трансформаторы.
28. Переходные процессы в трансформаторах.
29. Расчет однофазных трансформаторов.
30. Трансформаторы частоты.
31. Трансформаторы числа фаз.
32. Трансформаторы для электрических печей.
33. Сварочные трансформаторы.
34. Трансформаторы для выпрямительных установок.
35. Трансформаторы звуковой и ультразвуковой частот.
36. Реакторы.
37. Режимы работы и области применения асинхронных машин.
38. Устройство асинхронной машины.
39. Принцип действия асинхронной машины.
40. Математическое описание процессов преобразования энергии в асинхронных машинах.
41. Векторные диаграммы асинхронной машины.
42. Схемы замещения асинхронной машины.
43. Характеристики асинхронных машин.
44. Расчет асинхронных машин.
45. Пуск асинхронных двигателей.
46. Регулирование частоты вращения асинхронных машин.
47. Однофазные асинхронные машины.
48. Специальные асинхронные машины.
49. Режимы работы и области применения синхронных машин.
50. Устройство синхронных машин.
51. Принцип действия синхронных машин.
52. Процессы преобразования энергии в синхронных машинах.
53. Характеристики холостого хода и короткого замыкания.
54. Нагрузочная характеристика. Внешние характеристики.
55. Регулировочные и угловая характеристики.
56. U-образные и рабочие характеристики.
57. Расчет синхронных машин.
58. Системы возбуждения синхронных машин.
59. Синхронные машины со сверхпроводящими обмотками возбуждения.
60. Синхронные машины с постоянными магнитами.

61. Индукторные синхронные машины.
62. Шаговые синхронные машины.
63. Гистерезисные синхронные двигатели.
64. Электромеханическая ставка.
65. Области применения машин постоянного тока.
66. Конструкция машины постоянного тока.
67. Принцип действия машин постоянного тока.
68. Переходные процессы в машинах постоянного тока.
69. Общие сведения о генераторах постоянного тока.
70. Генератор независимого возбуждения.
71. Генератор параллельного возбуждения.
72. Генератор последовательного возбуждения.
73. Генератор со смешанным возбуждением.
74. Общие сведения о двигателях постоянного тока. Энергетическая диаграмма.
75. Механические характеристики двигателя с независимым возбуждением.
76. Механические характеристики двигателя последовательного возбуждения.
77. Двигатели постоянного тока смешанного возбуждения.
78. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока.
79. Расчет генераторов постоянного тока.
80. Расчет двигателей постоянного тока.

Примерная тематика рефератов

1. Краткая история развития электрических машин. Классификация электромеханических преобразователей (ЭП). Основные конструктивные исполнения электрических машин.
2. Законы электромеханики. Обобщенная электрическая машина. Уравнения магнитного поля.
3. Магнитные поля взаимной индукции и рассеяния. Вращающееся магнитное поле.
4. Обмотки электрических машин. Наведение ЭДС в обмотках. Магнитодвижущие силы обмоток. Электромагнитный момент.
5. Уравнения электромеханического преобразования энергии. Параметры электрических машин. Система относительных единиц.
6. Потери и коэффициент полезного действия. Нагрев и охлаждение электрических машин. Назначение и классификация трансформаторов.
7. Конструкции трансформаторов. Принцип действия однофазного трансформатора. Уравнения трансформатора.
8. Векторная диаграмма трансформатора. Схема замещения. Режимы работы трансформатора. Трехфазные трансформаторы.
9. Характеристики трансформаторов. Автотрансформаторы. Последовательные трансформаторы. Переходные процессы в трансформаторах.
10. Расчет однофазных трансформаторов. Трансформаторы частоты. Трансформаторы числа фаз. Трансформаторы для электрических печей.
11. Сварочные трансформаторы. Трансформаторы для выпрямительных установок. Трансформаторы звуковой и ультразвуковой частот.
12. Реакторы. Режимы работы и области применения асинхронных машин. Устройство асинхронной машины.
13. Принцип действия асинхронной машины. Математическое описание процессов преобразования энергии в асинхронных машинах.
14. Векторные диаграммы асинхронной машины. Схемы замещения асинхронной машины. Характеристики асинхронных машин.
15. Расчет асинхронных машин. Пуск асинхронных двигателей. Регулирование частоты вращения асинхронных машин.
16. Однофазные асинхронные машины. Специальные асинхронные машины.
17. Режимы работы и области применения синхронных машин.
18. Устройство синхронных машин. Принцип действия синхронных машин.
19. Процессы преобразования энергии в синхронных машинах. Характеристики холостого хода и короткого замыкания.
20. Нагрузочная характеристика. Внешние характеристики. Регулировочные и угловая характеристики.
21. U-образные и рабочие характеристики. Расчет синхронных машин.
22. Системы возбуждения синхронных машин. Синхронные машины со сверхпроводящими обмотками возбуждения.
23. Синхронные машины с постоянными магнитами. Индукторные синхронные машины. Шаговые синхронные машины.
24. Гистерезисные синхронные двигатели. Электромеханическая ставка.
25. Области применения машин постоянного тока. Конструкция машины постоянного тока. Принцип действия машин постоянного тока.
26. Переходные процессы в машинах постоянного тока. Общие сведения о генераторах постоянного тока. Генератор независимого возбуждения.
27. Генератор параллельного возбуждения. Генератор последовательного возбуждения. Генератор со смешанным возбуждением.

28. Общие сведения о двигателях постоянного тока. Энергетическая диаграмма. Механические характеристики двигателя с независимым возбуждением.
29. Механические характеристики двигателя последовательного возбуждения. Двигатели постоянного тока смешанного возбуждения.
30. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока. Расчет генераторов постоянного тока.
31. Расчет двигателей постоянного тока. Электромеханическое преобразование энергии в коллекторных машинах переменного тока.
32. Трехфазные коллекторные двигатели. Однофазные коллекторные двигатели. Электромашинные преобразователи. Одноякорный преобразователь.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Встовский А. Л.	Электрические машины: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2013	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Лыкин А. В.	Электрические системы и сети: учебник	Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017	Электронный ресурс
Л2.2	Абрамов Е. Ю.	Электрические и электронные аппараты: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017	Электронный ресурс

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	изучение электрических машин

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Windows XP
6.3.1.2	KOMPAS-3D
6.3.1.3	Комплект программ AutoCAD
6.3.1.4	MapInfo
6.3.1.5	Access 2016
6.3.1.6	Project 2016
6.3.1.7	Visio 2016
6.3.1.8	Office 2007 Suites
6.3.1.9	GIMP
6.3.1.10	MozillaFirefox
6.3.1.11	MozillaThinderbird
6.3.1.12	7-Zip

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии
6.3.2.2	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://www.studentlibrary.ru
6.3.2.3	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.http://e.lanbook.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность

1-513	Лаб	Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная, лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления», лабораторный комплекс «Пневмопривод и пневмоавтоматка», типовой комплекс учебного оборудования «Основы электротехники и электроники», столы (17 шт.), стулья (25 шт.)
1-502	Лек	Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (25 шт.), настенные плакаты и стенды (9 шт.)
1-501	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (персональные компьютеры) (3 шт.). Стол ученический 2-х местный (5 шт.), стул ученический (7 шт.)

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

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, осуществление текущего и промежуточного форм контроля.
Система знаний по дисциплине «Электрические машины» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, бакалавр готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.
Для освоения дисциплины студентами необходимо:
1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, методов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.
2. Посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к лабораторному занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи и тесты для самостоятельной работы, литературу. Лабораторные занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На лабораторных занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.
3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы, решение задач. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.
4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.
5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.
В рамках тем предусмотрены выездные лабораторные занятие в производственное предприятие, чтобы обучающиеся смогли принять участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а именно: выбирать технические средства, оборудование, программное обеспечение для автоматизированного контроля и управления процессами в растениеводстве и животноводстве.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 (МУ к ФОС).docx

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20___ /20___ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ___ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20___ /20___ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ___ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20___ /20___ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ___ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20___ /20___ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ___ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20___ /20___ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ___ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
в 20___ /20___ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ___ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____