

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Курганский государственный университет»
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Механизация и электрификация сельского хозяйства»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова /
«31» августа 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
35.03.06 – Агроинженерия

Направленность:

Электрооборудование и электротехнологии

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Электрические машины» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Агроинженерия (Электрооборудование и электротехнологии), утвержденными:

- для очной формы обучения 30 июня 2023 года;
- для заочной формы обучения 30 июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Механизация и электрификация сельского хозяйства» 29 августа 2023 года, протокол №1.

Рабочую программу составил
к.т.н., доцент кафедры «Механизация
и электрификация сельского хозяйства»



С.С. Родионов

Согласовано:

И. о. заведующего кафедрой
«Механизация и электрификация
сельского хозяйства»



В.П. Воинков

Начальник учебно-методического отдела
Лесниковского филиала
ФГБОУ ВО «КГУ»



А.У. Есембекова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единиц трудоемкости (216 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	72	72
Лекции	32	32
Практические занятия	40	40
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	144	144
Подготовка к экзамену	27	27
Курсовое проектирование	2	2
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	115	115
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	216	216

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Курс
		4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	12	12
Лекции	4	4
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	204	204
Подготовка к экзамену	9	9
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	195	195
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	216	216

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электрические машины» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» Б1.В.04. Эта учебная дисциплина теснейшим образом связана с предшествующей дисциплиной «Теоретические основы электротехники».

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Физика;
- Математика;
- Теоретические основы электротехники;

Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения разделов курсового проекта по дисциплине «Электроснабжение», «Электрические станции и подстанции», а также выпускной квалификационной работы.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

- знание методов решения электротехнических задач с использованием основных законов механики, электротехники;
- владение навыками расчета электрических цепей;
- освоение следующих компетенций на уровне не ниже порогового: ОПК-1 (способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Электрические машины» является формирование знаний по устройству и методам расчета различного типа электрических машин и возможностей их применения в различных технологических процессах сельского хозяйства.

В рамках освоения дисциплины «Электрические машины» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- использование электрических машин в сельскохозяйственном производстве;
- использовать знания о законах и правилах, на которых основывается описание принципа действия электрических машин и трансформаторов; о типовых процессах, протекающих в электрических машинах и трансформаторах;
- знать требования к конструкционным материалам, применяемым при создании электрических машин и трансформаторов;
- иметь представление об электромагнитных полях в активных частях электрических машин и трансформаторов в различных режимах работы.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

– Способность осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (ПК–1);

– Способность выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (ПК–3)

В результате усвоения дисциплины «Электрические машины» обучающийся должен:

знать:

- монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (для ПК–1);

уметь:

- осуществлять монтаж, - осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (для ПК–1, ПК–3);

владеть:

- методами монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (для ПК–1, ПК–3);

знать:

- работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;

уметь:

- анализировать выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;

владеть:

- навыками работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (для ПК–1, ПК–3).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Введение в электромеханику. Электрические машины. Трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия трансформаторов	8	8	-
	2	Асинхронные машины. Назначение, устройство, принцип действия асинхронных машин	8	10	-
		Рубежный контроль № 1	-	2	-
Рубеж 2	3	Синхронные машины. Назначение, устройство, принцип действия синхронных машин	8	8	-
	4	Машины постоянного тока. Назначение, устройство, принцип действия машин постоянного тока	8	10	-
		Рубежный контроль № 2	-	2	-
Всего			32	40	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Введение в электромеханику. Электрические машины. Трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия трансформаторов	8	8	-
	2	Асинхронные машины. Назначение, устройство, принцип действия асинхронных машин	8	10	-
		Рубежный контроль № 1	-	2	-
Рубеж 2	3	Синхронные машины. Назначение, устройство, принцип действия синхронных машин	8	8	-
	4	Машины постоянного тока. Назначение, устройство, принцип действия машин постоянного тока	8	10	-
		Рубежный контроль № 2	-	2	-
Всего:			32	40	-

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Введение в электромеханику. Электрические машины. Трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия трансформаторов	1	2	-
2	Асинхронные машины. Назначение, устройство, принцип действия асинхронных машин	1	2	-
3	Синхронные машины. Назначение, устройство, принцип действия синхронных машин	1	2	
4	Машины постоянного тока. Назначение, устройство, принцип действия машин постоянного тока	1	2	-
	Всего	4	8	

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Основные типы электрических машин. Основные законы электромеханики. Область применения и конструкции трансформаторов. Процессы в трансформаторах. Эксплуатационные характеристики трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов

Тема 2. Многообмоточные трансформаторы. Несимметричные режимы трансформаторов. Вращающееся магнитное поле. Обмотки электрических машин и ЭДС обмоток. Магнитодвижущие силы обмоток

Тема 3. Режимы работы, область применения и конструкции асинхронных машин. Верхняя диаграмма и схемы замещения асинхронных машин. Круговая диаграмма и рабочие характеристики асинхронных машин

Тема 4. Электромагнитные машины асинхронных машин. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Серии асинхронных двигателей и эксплуатационные требования

Тема 5. Режимы работы, область применения и конструкции синхронных машин. Магнитное поле синхронных машин при холостом ходе и нагрузке. Реакция якоря

Тема 6. Векторные диаграммы синхронных генераторов. Параллельная работа синхронных машин. Синхронные двигатели и синхронные компенсаторы.

Тема 7. Режимы работы, область применения и конструкции. Обмотка якорей машин постоянного тока. Магнитное поле машины постоянного тока при холостом ходе и нагрузке. Реакция якоря.

Тема 8. Коммутация и способы ее улучшения. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока.

4.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	95	192
Основные типы электрических машин. Основные законы электромеханики. Область применения и конструкции трансформаторов. Процессы в трансформаторах. Эксплуатационные характеристики трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов	12	24
Многообмоточные трансформаторы. Несимметричные режимы трансформаторов. Вращающееся магнитное поле. Обмотки электрических машин и ЭДС	12	24

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
обмоток. Магнитодвижущие силы обмоток		
Режимы работы, область применения и конструкции асинхронных машин. Верхняя диаграмма и схемы замещения асинхронных машин. Круговая диаграмма и рабочие характеристики асинхронных машин	12	24
Электромагнитные машины асинхронных машин. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Серии асинхронных двигателей и эксплуатационные требования	12	24
Режимы работы, область применения и конструкции синхронных машин. Магнитное поле синхронных машин при холостом ходе и нагрузке. Реакция якоря	12	24
Векторные диаграммы синхронных генераторов. Параллельная работа синхронных машин. Синхронные двигатели и синхронные компенсаторы.	12	6
Режимы работы, область применения и конструкции. Обмотка якорей машин постоянного тока. Магнитное поле машины постоянного тока при холостом ходе и нагрузке. Реакция якоря.	12	24
Коммутация и способы ее улучшения. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока.	11	24
Подготовка к практ. занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	16	3
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Курсовая работа (проект)	2	-
Подготовка к экзамену	27	9
Всего:	144	204

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной и очно-заочной формы обучения)
2. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	До 16	До 36	До 9	До 9	До 30
	Примечания:	16 лекций по 1 баллу	18 занятий по 2 балла	На 10-м практ. занятии	На 20-м практ. занятии		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматически экзаменационной оценки по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество</p>					

		<p>дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю, практике); дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и экзамен проводятся в устной форме.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

На каждый ответ при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах ответ и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Время, отводимое обучающемуся на подготовку ответа, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Перечень вопросов для рубежных контролей №1 и №2
(нумерация сквозная)

Перечень вопросов для рубежного контроля №1

- 1 Классификация электрических машин.
- 2 Принцип действия электрической машины и трансформатора.
- 3 Трансформатор. Назначение, устройство.
- 4 Трансформатор. Холостой ход трансформатора.
- 5 Трансформатор. Работа при нагрузке. Первичный ток.
- 6 Трансформатор. Работа при нагрузке. Уравнения напряжений.

- 7 Приведение величин вторичной обмотки к числу витков вторичной обмотки.
- 8 Трансформатор. Работа при нагрузке. Векторные диаграммы.
- 9 Схема замещения трансформатора.
10. Опыт холостого хода трансформатора.
- 11 Опыт короткого замыкания трансформатора.
- 12 Трансформатор. Изменение вторичного напряжения.
- 13 Потери и к.п.д. трансформатора.
- 14 Трансформирование трехфазного тока.
- 15 Соединение обмоток трансформатора.
- 16 Трансформатор. Группа соединений обмоток трансформатора.
- 17 Трансформатор. Расчет тока холостого хода.
- 18 Определение параметров трансформатора расчетным путем.
- 19 Параллельная работа трансформаторов.
- 20 Несимметричная нагрузка трансформаторов. Метод симметричных составляющих.

Перечень вопросов для рубежного контроля №2

- 21 Несимметричная нагрузка трехфазного трансформатора при соединении его обмоток «звезда – звезда с нулем».
- 22 То же «треугольник - звезда с нулем».
- 23 Трансформатор. Регулирование напряжения.
- 24 Измерительные трансформаторы. Трансформаторы напряжения.
- 25 Трансформаторы тока.
- 26 Сварочные трансформаторы.
- 27 Автотрансформаторы.
- 28 Регулировочные трансформаторы.
- 29 Мощность, потери и размеры трансформатора.
- 30 Трансформатор. Нагревание и охлаждение.
- 31 Трехобмоточный трансформатор. Общие сведения.
- 32 Трехобмоточный трансформатор. Уравнения напряжений.
- 33 Трехобмоточный трансформатор. Схема замещения.
- 34 Основные физические законы электромеханического преобразования энергии.
- 35 Баланс энергии в электромеханических системах.
- 36 Схема электроснабжения сельскохозяйственных потребителей
- 37 Основные показатели качества электроэнергии.

Перечень вопросов для экзамена

- 1 Основные физические законы электромеханического преобразования энергии.
- 2 Асинхронный электродвигатель. Назначение, устройство.
- 3 Асинхронный двигатель. Получение вращающегося магнитного поля.

- 4 Асинхронный двигатель. Э.Д.С. в обмотках статора и ротора.
- 5 Асинхронный двигатель. Э.Д.С., индуцируемые потоками рассеяния.
- 6 Асинхронный двигатель. Ток ротора.
- 7 Асинхронный двигатель. Уравнение намагничивающихся сил и ток статора.
- 8 Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
- 9 Вращающий момент асинхронного двигателя.
- 10 Механическая характеристика асинхронного двигателя.
- 11 Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
- 12 Пуск в ход асинхронного двигателя.
- 13 Регулирование частоты и направления вращения асинхронного двигателя.
- 14 Синхронные машины. Назначение, устройство.
- 15 Принцип действия синхронной машины (на примере генератора).
- 16 Векторная диаграмма синхронного генератора.
- 17 Синхронный генератор. Упрощенная векторная диаграмма.
- 18 Синхронный генератор. Схема замещения обмотки статора генератора.
- 19 Характеристики синхронного генератора.
- 20 Угловая характеристика синхронного генератора.
- 21 Системы возбуждения синхронных машин.
- 22 Синхронный двигатель.
- 23 Синхронный компенсатор.
- 24 Параллельная работа синхронного генератора с сетью.
- 25 Работа и регулирование синхронного генератора, включенного параллельно с большой сетью.
- 26 Специальные типы синхронных машин.
- 27 Коллекторные машины постоянного тока. Назначение, устройство.
- 28 Принцип действия коллекторных машин постоянного тока.
- 29 Магнитные поля индуктора и якоря и их взаимодействие.
- 30 Э.Д.С. якоря и электромагнитный момент машины постоянного тока.
- 31 Коммутация в машинах постоянного тока.
- 32 Обмотки машин постоянного тока.
- 33 Генератор постоянного тока с независимым возбуждением. Принцип действия. Основные характеристики ГПТ.
- 34 Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением. Принцип действия. Основные характеристики.
- 35 Генератор постоянного тока с последовательным возбуждением. Принцип действия. Основные характеристики.
- 36 Генератор постоянного тока со смешанным возбуждением. Принцип действия. Основные характеристики.
- 37 Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением. Принцип действия. Основные характеристики.
- 38 Двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением. Принцип действия. Основные характеристики.

39 Двигатель постоянного тока со смешанным возбуждением. Принцип действия. Основные характеристики.

40 Потери мощности и К.П.Д. машин постоянного тока.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1 Епифанов А.П. Электрические машины: учебник/ А.П. Епифанов. – СПб.: Лань, 2006. -272 с.

2 Беспалов В.Я. Электрические машины: учебное пособие/ В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленец. –М.: Академия, 2010. -320 с.

3 Встовский, А. Л. Электрические машины [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. Л. Встовский. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 464 с. - ISBN 978-5-7638-2518-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/492153>

7.2. Дополнительная учебная литература

4 Муравьев, В. М. Электрические машины [Электронный ресурс] : сборник тестовых задач / В. М. Муравьев, М. С. Сандлер. - М. : МГАВТ, 2010. - 40 с. - Режим доступа:<http://znanium.com/catalog/document?id=213487>

Рейтинг: 4,3 из 5

5 Парамонова, В.И. Электрические машины [Электронный ресурс] / В.И.Парамонова. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2015. - 72 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=522744>

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6Чарыков В.И. Электрические машины. Часть 1. Машины постоянного тока. Практикум/ В.И. Чарыков, 2019 г. (на правах рукописи).

7 Соколов С.А., Чарыков В.И. Электрические машины: методические указания по выполнению лабораторных работ, 2019 г. (на правах рукописи).

8Чарыков В. И., Городских А. А. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Электрические машины», 2019 г. (на правах

рукописи). 9 Чарыков В. И. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Электрические машины», 2019 г. (на правах рукописи).

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ;
2. <http://rep.bsatu.by/bitstream/doc/1535/1/ehlektricheskie-mashiny-v-2-ch.pdf>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znaniium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОН- НЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Электрические машины»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
35.03.06 – Агроинженерия
Направленность:
Электрооборудование и электротехнологии

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часов)
Семестр: 6 (очная форма обучения), 8 (заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Основные типы электрических машин. Основные законы электромеханики. Область применения и конструкции трансформаторов. Процессы в трансформаторах. Эксплуатационные характеристики трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов

Многообмоточные трансформаторы. Несимметричные режимы трансформаторов. Вращающееся магнитное поле. Обмотки электрических машин и ЭДС обмоток. Магнитодвижущие силы обмоток

Режимы работы, область применения и конструкции асинхронных машин. Верхняя диаграмма и схемы замещения асинхронных машин. Круговая диаграмма и рабочие характеристики асинхронных машин

Электромагнитные машины асинхронных машин. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Серии асинхронных двигателей и эксплуатационные требования

Режимы работы, область применения и конструкции синхронных машин. Магнитное поле синхронных машин при холостом ходе и нагрузке. Реакция якоря

Векторные диаграммы синхронных генераторов. Параллельная работа синхронных машин. Синхронные двигатели и синхронные компенсаторы.

Режимы работы, область применения и конструкции. Обмотка якорей машин постоянного тока. Магнитное поле машины постоянного тока при холостом ходе и нагрузке. Реакция якоря.

Коммутация и способы ее улучшения. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Электрические машины»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20__ / 20__ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «__» _____ 20__ г.,
Протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.