

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 27.06.2023 10:20:07
 Уникальный прогамный 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.25

Электротехника, электроника и электропривод

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
 Специализация Автомобили и тракторы

Квалификация **Инженер**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работа 151

часов на контроль 13

Виды контроля:

экзамен зачет

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4	8	8
Лабораторные	4	4	4	4	8	8
В том числе инт.	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	8	8	8	8	16	16
Контактная работа	8	8	8	8	16	16
Сам. работа	60	60	91	91	151	151
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	72	72	108	108	180	180

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц., Белов Е.Л.

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Электротехника, электроника и электропривод" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935).

2. Учебный план: Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация Автомобили и тракторы, 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 Пушкаренко Н.Н

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	теоретическая и практическая подготовка студентов в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять технические задания на разработку электрических частей различных установок и оборудования в своей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Детали машин и основы конструирования
2.2.2	Теория автомобилей и тракторов
2.2.3	Технология производства автомобилей и тракторов
2.2.4	Учебная практика, эксплуатационная практика
2.2.5	Электрооборудование автомобилей и тракторов
2.2.6	Дорожные условия и безопасность движения
2.2.7	Производственная практика, технологическая (производственно-технологическая) практика
2.2.8	Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц
2.2.9	Эксплуатация автомобилей и тракторов
2.2.10	Безопасность жизнедеятельности
2.2.11	Конструкционные и защитно-отделочные материалы
2.2.12	Производственная практика, эксплуатационная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
УК-8.1 Воспроизводит общую характеристику обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацию чрезвычайных ситуаций военного характера, принципы и способы организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий	
УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимать меры по ее предупреждению	
УК-8.3 Применяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности	
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;	
ОПК-1.1 Знает способы решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	
ОПК-1.2 Умеет применять в сфере своей профессиональной деятельности новые междисциплинарные направления с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы теории электрических и магнитных цепей и электромагнитного поля;
3.1.2	методы измерения электрических и магнитных величин, принципы работы основных электрических машин и аппаратов, их рабочие и пусковые характеристики;
3.1.3	параметры современных полупроводниковых устройств, усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей;
3.1.4	основные правила безопасной работы с электрооборудованием.
3.2	Уметь:
3.2.1	читать электрические и электронные схемы;

3.2.2	производить измерения основных электрических и неэлектрических величин, связанных с профилем своей инженерной деятельности; грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные устройства и приборы, первичные преобразователи, управляющие микропроцессоры и микроконтроллеры;
3.2.3	выбирать электрооборудование и рассчитать режимы его работы.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	владения методами расчета электрических цепей и магнитных цепей, систем электропривода и электронных устройств;
3.3.2	владения методами практического использования электротехнических, электронных приборов, аппаратов и машин, управления ими и контроля за их эффективной и безопасной работой;
3.3.3	владения принципами работы современных электротехнических и электронных устройств и микропроцессорных систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Электрические цепи							
Основные понятия и законы электротехники. Линейные цепи постоянного тока - основные понятия и определения. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Измерение сопротивлений, токов, напряжений и мощности в цепи постоянного тока /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Цепь постоянного тока при смешанном соединении резисторов /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Снятие вольтамперных характеристик нелинейных элементов на постоянном токе /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	отчет по работе
Метод контурных токов. Метод межузлового напряжения. Метод эквивалентного генератора (активного двухполюсника). /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R, L и C. /Ср/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Однофазный синусоидальный ток /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	0	проблемная лекция
Параллельное соединении катушки индуктивности и конденсатора /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Трехфазные цепи /Ср/	2	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки в звезду /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	0	учебная дискуссия
Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки в треугольник /Ср/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос

Основные понятия и законы электротехники /Ср/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Методы расчета линейных электрических цепей /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Электрические цепи синусоидального тока /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Трехфазные электрические цепи /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Нелинейные электрические цепи /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Раздел 2. Магнитные цепи и трансформаторы							
Виды магнитных цепей. Методы расчета неразветвленных магнитных цепей. /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Экспериментальное исследование и расчет магнитной цепи при постоянном токе /Ср/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Магнитные цепи с переменными магнитными потоками: общие сведения. Свойства ферромагнитных материалов. /Ср/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Исследование магнитной цепи на переменном токе /Ср/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Однофазный трансформатор. Уравнения электрического и магнитного состояний трансформатора. /Ср/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Испытание однофазного трансформатора /Ср/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Магнитные цепи /Ср/	3	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Трансформаторы /Ср/	3	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Раздел 3. Электроника и электрические измерения							
Полупроводниковые диоды: классификация, вольтамперные характеристики. /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Выпрямительные диоды /Ср/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос

Однофазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. /Ср/	3	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Стабилитроны (диоды Зенера) /Ср/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Полупроводниковый стабилитрон: устройство, вольт - амперная характеристика, основные параметры. Параметрический стабилизатор напряжения. /Ср/	3	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Биполярные транзисторы /Ср/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Биполярные и униполярные (полевые) транзисторы. /Ср/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Однокаскадный усилитель на транзисторе. Многокаскадные усилители на биполярных транзисторах. Обратные связи в усилителях. /Ср/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Исследование двухкаскадного транзисторного усилителя /Ср/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Основы электроники /Ср/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Цифровая электроника /Ср/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Электрические измерения /Ср/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Раздел 4. Электрический привод							
Асинхронные двигатели: общие сведения, устройство, принцип действия. /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	0	проблемная лекция
Энергетическая диаграмма и КПД асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. /Ср/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Синхронные машины. /Ср/	3	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Машины постоянного тока /Ср/	3	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Испытание трехфазным асинхронным двигателем /Лаб/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	0	учебная дискуссия

Испытание двигателя постоянного тока /Ср/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Испытание генератора постоянного тока /Лаб/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	отчет
Генераторы независимого, параллельного и смешанного возбуждения и внешние характеристики. /Ср/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос, РГР
Схемы возбуждения двигателей постоянного тока. Пуск и регулирование скорости двигателя /Ср/	3	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	тест
Электрические машины постоянного тока /Ср/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Электрические машины переменного тока /Ср/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Основы электропривода /Ср/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Управление электрическим приводом /Ср/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	опрос
Раздел 5. Контроль							
/Зачёт/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
/Экзамен/	3	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Физическая и математическая модели цепи. Источники, проводники и приемники. Идеализированные двухполюсные элементы и их свойства.
2. Линейные электрические цепи постоянного тока. Анализ цепи на основе законов Кирхгофа и Ома, расчет токораспределения в цепях с одним источником.
3. Эквивалентные преобразования участков цепей.
4. Основные методы анализа линейных цепей: метод контурных токов.
5. Основные методы анализа линейных цепей: метод узловых потенциалов.
6. Основные методы анализа линейных цепей: метод эквивалентного источника.
7. Свойства линейных электрических цепей: свойство линейности, принцип наложения, принцип взаимности.
8. Теорема компенсации, теорема об эквивалентном генераторе. Понятие входного сопротивления цепи. Режимы работы цепи.
9. Электрическая мощность и энергия постоянного электрического тока. Закон сохранения энергии в электрической цепи с постоянными токами. Баланс мощностей.
10. Основные характеристики и параметры синусоидальных токов и напряжений. Способы получения синусоидальных напряжений и токов.
11. Фазовые соотношения между токами и напряжениями в цепи при синусоидальном токе (элементы, ветви, участки цепи). Векторные диаграммы.
12. Сопротивления элементов и участков цепей при синусоидальных токах. Геометрическая интерпретация полного комплексного сопротивления. Треугольник сопротивлений участка цепи и его связь с векторной диаграммой тока и напряжения.

13.	Особенности эквивалентных преобразований участков цепей с синусоидальным током. Эквивалентные параметры двухполюсников.
14.	Индуктивно связанные элементы. Физическая и математическая модели. Понятие о согласном и встречном включении индуктивных катушек.
15.	Линейный трансформатор. Физическая и математическая модели. Трансформатор как элемент электрической цепи.
16.	Режимы работы линейного трансформатора и эквивалентная схема приведенного трансформатора.
17.	Трехфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы. Нормированные уровни напряжений. Кабели и провода, используемые в трехфазных цепях.
18.	Трехфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях.
19.	Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для определения линейных и фазных токов и напряжений. Использование векторных диаграмм.
20.	Мощности трехфазной сети. Измерение активной и реактивной мощности. Счетчики электрической энергии.
21.	Основы электробезопасности. Режимы нейтрали. Понятие о напряжении прикосновения. Заземление и зануление. Рабочий и защитный нулевой проводник. Общие понятия о токах утечки и устройствах защитного отключения.
22.	Нелинейные резистивные элементы: модели и физические аналоги. Графическое и аналитическое представление вольтамперных характеристик нелинейных резистивных элементов. Основные свойства.
23.	Расчет разветвленных нелинейных цепей с одним нелинейным элементом и источниками постоянного напряжения (определение рабочей точки усилителя).
24.	Понятия магнитной цепи и ее элементов. Законы магнитных цепей. Расчет неразветвленной магнитной цепи с источником постоянной МДС.
5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену	
1.	Предмет изучения дисциплины «Электротехника, электроника и электропривод». Физические понятия ток, напряжение и ЭДС. Электрическая энергия, способы ее получения и передачи на расстояния.
2.	Понятия электрической, электронной и магнитной цепей. Классификация и примеры цепей. Основные законы электротехники и их применение.
3.	Физическая и математическая модели цепи. Источники, проводники и приемники. Идеализированные двухполюсные элементы и их свойства.
4.	Линейные электрические цепи постоянного тока. Анализ цепи на основе законов Кирхгофа и Ома, расчет токов в цепях с одним источником.
5.	Эквивалентные преобразования участков цепей.
6.	Основные методы анализа линейных цепей: метод контурных токов.
7.	Основные методы анализа линейных цепей: метод узловых потенциалов.
8.	Основные методы анализа линейных цепей: метод эквивалентного источника.
9.	Свойства линейных электрических цепей: свойство линейности, принцип наложения, принцип взаимности.
10.	Теорема компенсации, теорема об эквивалентном генераторе. Понятие входного сопротивления цепи. Режимы работы цепи.
11.	Электрическая мощность и энергия постоянного электрического тока. Закон сохранения энергии в электрической цепи с постоянными токами. Баланс мощностей.
12.	Основные характеристики и параметры синусоидальных токов и напряжений. Способы получения синусоидальных напряжений и токов.
13.	Фазовые соотношения между токами и напряжениями в цепи при синусоидальном токе (элементы, ветви, участки цепи). Векторные диаграммы.
14.	Сопротивления элементов и участков цепей при синусоидальных токах. Геометрическая интерпретация полного комплексного сопротивления. Треугольник сопротивлений участка цепи и его связь с векторной диаграммой тока и напряжения.
15.	Особенности эквивалентных преобразований участков цепей с синусоидальным током. Эквивалентные параметры двухполюсников (последовательная и параллельная схемы).
16.	Электрическая энергия и мощность в цепях с синусоидальным током. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс активных и реактивных мощностей.
17.	Явление резонанса в электрических цепях. Резонанс напряжений. Понятие о перенапряжениях. Использование резонанса напряжений в электрических фильтрах (полосовые фильтры).
18.	Режимы работы электрической цепи: холостой ход, короткое замыкание, передачи энергии с максимальной активной мощностью, неискаженной передачи сигнала, минимальных потерь энергии в линии.
19.	Индуктивно связанные элементы. Физическая и математическая модели. Понятие о согласном и встречном включении индуктивных катушек.
20.	Линейный трансформатор. Физическая и математическая модели. Трансформатор как элемент электрической цепи.
21.	Режимы работы линейного трансформатора и эквивалентная схема приведенного трансформатора.
22.	Трехфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы. Нормированные уровни напряжений. Кабели и провода, используемые в трехфазных цепях.
23.	Трехфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях.
24.	Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для

определения линейных и фазных токов и напряжений. Использование векторных диаграмм.	
25.	Мощности трехфазной сети. Измерение активной и реактивной мощности. Счетчики электрической энергии.
26.	Основы электробезопасности. Режимы нейтрали. Понятие о напряжении прикосновения. Заземление и зануление. Рабочий и защитный нулевой проводник. Общие понятия о токах утечки и устройствах защитного отключения.
27.	Нелинейные резистивные элементы: модели и физические аналоги. Графическое и аналитическое представление вольтамперных характеристик нелинейных резистивных элементов. Основные свойства.
28.	Расчет разветвленных нелинейных цепей с одним нелинейным элементом и источниками постоянного напряжения (определение рабочей точки усилителя).
29.	Понятия магнитной цепи и ее элементов. Законы магнитных цепей. Расчет неразветвленной магнитной цепи с источником постоянной МДС.
30.	Однофазный трансформатор со стальным сердечником. Отличие от линейного трансформатора. Многообмоточные трансформаторы.
31.	Трехфазные трансформаторы: назначение, конструкция, принцип действия, основные эксплуатационные параметры.
32.	Асинхронные двигатели: назначение, конструкция, принцип действия, паспортные данные и эксплуатационные характеристики.
33.	Способы пуска и регулирования скорости асинхронных двигателей.
34.	Синхронные генераторы: назначение, конструкция и принцип действия. Внешняя характеристика.
35.	Синхронные двигатели. Основные характеристики. Механическая характеристика.
36.	Генераторы постоянного тока: назначение, конструкция, способы возбуждения, основные характеристики.
37.	Двигатели постоянного тока: назначение, конструкция, способы возбуждения, основные характеристики.
38.	Свойства и особенности полупроводниковых диодов различных типов.
39.	Типы, принципы функционирования и маркировка биполярных транзисторов.
40.	Типы, принципы функционирования и маркировка полевых транзисторов.
41.	Усилительный и ключевой режим работы транзисторов, линейные схемы замещения транзисторов в этих режимах.
42.	Назначение и примеры простейших схем выпрямителей и инверторов, принципы их работы.
43.	Усилители сигналов, виды и основные характеристики.
44.	Принцип действия однокаскадного усилителя на полевых транзисторах.
45.	Принцип действия однокаскадных усилителей на биполярных транзисторах.
46.	Операционные усилители и преобразователи сигналов на их основе.
47.	Базовые логические элементы, их схемные реализации.
48.	Триггеры: назначение и классификация, примеры функциональных схем триггеров на универсальных логических элементах.
49.	Регистры и счетчики импульсов: определение, выполняемые операции, примеры схемной реализации.
50.	Назначение и принципы построения цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.
51.	Основы электропривода
52.	Регулирование скорости двигателей постоянного тока.
53.	Регулирование скорости двигателей переменного тока.
54.	Системы автоматического управления электроприводами.
55.	Коммутационная и защитная аппаратура электроприводов.
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)	
Не предусмотрено учебным планом.	
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	
1.	Физические понятия ток, напряжение и ЭДС. Электрическая энергия, способы ее получения и передачи на расстоянии.
2.	Понятия электрической, электронной и магнитной цепей. Классификация и примеры цепей. Основные законы электротехники и их применение.
3.	Физическая и математическая модели цепи. Источники, проводники и приемники. Идеализированные двухполюсные элементы и их свойства.
4.	Линейные электрические цепи постоянного тока. Анализ цепи на основе законов Кирхгофа и Ома, расчет токов в цепях с одним источником.
5.	Эквивалентные преобразования участков цепей.
6.	Основные методы анализа линейных цепей: метод контурных токов.
7.	Основные методы анализа линейных цепей: метод узловых потенциалов.
8.	Основные методы анализа линейных цепей: метод эквивалентного источника.
9.	Свойства линейных электрических цепей: свойство линейности, принцип наложения, принцип взаимности.
10.	Теорема компенсации, теорема об эквивалентном генераторе. Понятие входного сопротивления цепи. Режимы работы цепи.
11.	Электрическая мощность и энергия постоянного электрического тока. Закон сохранения энергии в электрической цепи с постоянными токами. Баланс мощностей.
12.	Основные характеристики и параметры синусоидальных токов и напряжений. Способы получения синусоидальных напряжений и токов.
13.	Фазовые соотношения между токами и напряжениями в цепи при синусоидальном токе (элементы, ветви, участки цепи). Векторные диаграммы.
14.	Сопротивления элементов и участков цепей при синусоидальных токах. Геометрическая интерпретация полного комплексного сопротивления. Треугольник сопротивлений участка цепи и его связь с векторной диаграммой тока и

	напряжения.
15.	Особенности эквивалентных преобразований участков цепей с синусоидальным током. Эквивалентные параметры двухполюсников (последовательная и параллельная схемы).
16.	Электрическая энергия и мощность в цепях с синусоидальным током. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс активных и реактивных мощностей.
17.	Явление резонанса в электрических цепях. Резонанс напряжений. Понятие о перенапряжениях. Использование резонанса напряжений в электрических фильтрах (полосовые фильтры).
18.	Режимы работы электрической цепи: холостой ход, короткое замыкание, передачи энергии с максимальной активной мощностью, неискаженной передачи сигнала, минимальных потерь энергии в линии.
19.	Индуктивно связанные элементы. Физическая и математическая модели. Понятие о согласном и встречном включении индуктивных катушек.
20.	Линейный трансформатор. Физическая и математическая модели. Трансформатор как элемент электрической цепи.
21.	Режимы работы линейного трансформатора и эквивалентная схема приведенного трансформатора.
22.	Трехфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы. Нормированные уровни напряжений. Кабели и провода, используемые в трехфазных цепях.
23.	Трехфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях.
24.	Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для определения линейных и фазных токов и напряжений. Использование векторных диаграмм.
25.	Мощности трехфазной сети. Измерение активной и реактивной мощности. Счетчики электрической энергии.
26.	Основы электробезопасности. Режимы нейтрали. Понятие о напряжении прикосновения. Заземление и зануление. Рабочий и защитный нулевой проводник. Общие понятия о токах утечки и устройствах защитного отключения.
27.	Нелинейные резистивные элементы: модели и физические аналоги. Графическое и аналитическое представление вольтамперных характеристик нелинейных резистивных элементов. Основные свойства.
28.	Расчет разветвленных нелинейных цепей с одним нелинейным элементом и источниками постоянного напряжения (определение рабочей точки усилителя).
29.	Понятия магнитной цепи и ее элементов. Законы магнитных цепей. Расчет неразветвленной магнитной цепи с источником постоянной МДС.
30.	Однофазный трансформатор со стальным сердечником. Отличие от линейного трансформатора. Многообмоточные трансформаторы.
31.	Трехфазные трансформаторы: назначение, конструкция, принцип действия, основные эксплуатационные параметры.
32.	Асинхронные двигатели: назначение, конструкция, принцип действия, паспортные данные и эксплуатационные характеристики.
33.	Способы пуска и регулирования скорости асинхронных двигателей.
34.	Синхронные генераторы: назначение, конструкция и принцип действия. Внешняя характеристика.
35.	Синхронные двигатели. Основные характеристики. Механическая характеристика.
36.	Генераторы постоянного тока: назначение, конструкция, способы возбуждения, основные характеристики.
37.	Двигатели постоянного тока: назначение, конструкция, способы возбуждения, основные характеристики.
38.	Свойства и особенности полупроводниковых диодов различных типов.
39.	Типы, принципы функционирования и маркировка биполярных транзисторов.
40.	Типы, принципы функционирования и маркировка полевых транзисторов.
41.	Усилительный и ключевой режим работы транзисторов, линейные схемы замещения транзисторов в этих режимах.
42.	Назначение и примеры простейших схем выпрямителей и инверторов, принципы их работы.
43.	Усилители сигналов, виды и основные характеристики.
44.	Принцип действия однокаскадного усилителя на полевых транзисторах.
45.	Принцип действия однокаскадных усилителей на биполярных транзисторах.
46.	Операционные усилители и преобразователи сигналов на их основе.
47.	Базовые логические элементы, их схемные реализации.
48.	Триггеры: назначение и классификация, примеры функциональных схем триггеров на универсальных логических элементах.
49.	Регистры и счетчики импульсов: определение, выполняемые операции, примеры схемной реализации.
50.	Назначение и принципы построения цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.
51.	Основы электропривода
52.	Регулирование скорости двигателей постоянного тока.
53.	Регулирование скорости двигателей переменного тока.
54.	Системы автоматического управления электроприводами.
55.	Коммутационная и защитная аппаратура электроприводов.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Сафиуллин Р. Н., Резниченко В. В., Керимов М. А., Сафиуллин Р. Н.	Электротехника и электрооборудование транспортных средств: учебное пособие	СПб.: Лань, 2019	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Прянишников В. А., Петров Е. А., Осипов Ю. М., Прянишников В. А.	Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах: практическое пособие : [к изучению дисциплины]	СПб.: КОРОНА принт, 2001	0
Л2.2	Чумаченко Ю. Т., Федорченко А. А.	Электротехника и электрооборудование автомобилей: учебное пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2005	0
Л2.3	Касаткин А. С., Немцов М. В.	Электротехника: учебник	М.: Академия, 2005	0
Л2.4	Ермуратский П. В., Лычкина Г. П., Минкин Ю. Б.	Электротехника и электроника: учебник	М.: ДМК Пресс, 2011	0

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Библиотека бесплатных электронных книг для электрика, теория электротехники
----	---

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	OC Windows XP
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.3	Office 2007 Suites
6.3.1.4	MozillaFirefox
6.3.1.5	7-Zip

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	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
6.3.2.2	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru ». 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. https://www.biblio-online.ru/
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. 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://znanium.com/
6.3.2.4	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. https://нэб.рф/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-517	КР	Учебная аудитория	Демонстративный комплекс по курсу «Электрические машины», типовой комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электротехники», лабораторный комплекс «Электрические цепи», лабораторный комплекс «Электротехника и основы электротехники», типовой комплект учебного оборудования «Основы электропривода ОЭП-НР, столы (18 шт.), стулья (34 шт.), настенные плакаты и стенды (11 шт.)
1-513	КР	Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная, лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления», лабораторный комплекс «Пневмопривод и пневмоавтоматка», типовой комплект учебного оборудования «Основы электротехники и электроники», столы (17 шт.), стулья (25 шт.)
1-204		Помещение для самостоятельной работы	Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (4 шт.).

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

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения дисциплины предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы обучающихся, проведение консультаций, руководство докладами обучающихся для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего и промежуточного контроля. Учебный процесс для обучающихся заочной формы обучения строится иначе, чем для обучающихся очно. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочим учебным планом) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание обучающихся на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний. Обучающиеся должны обладать навыками работы с учебной и справочной литературой и другими информационными источниками (сборниками трудов научно-практических конференций по направлению подготовки, материалами научных исследований, публикациями из технических журналов, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа обучающихся заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на лабораторных занятиях.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют обучающегося, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему.

При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебной дисциплины вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Понимание и усвоение содержания дисциплины невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого обучающийся должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет видео связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса.

Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника.

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 _____