

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ГГТУ им. П.О. Сухого

_____ О.Д. Асенчик

07.07.2020

Регистрационный № УД-53-21 /уч

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-36 12 01 “Проектирование и производство
сельскохозяйственной техники”

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта специальности ОСВО 1-36-12-01-2019, учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» № I 36-1-09/уч от 05.02.2020; № I 36-1-41/уч от 12.02.2020.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Д. В. Комнатный, кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика и электротехника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Добродей А. О., заведующий кафедрой «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

Пацкевич В. А., доцент кафедры «Электротехника» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Физика и электротехника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 28.05.2020);

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 9 от 23.06.2020); УДэф-07-39/уч

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 23.06.2020);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 04.06.2020); УДз-040-24у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 25.06.2020).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина “Электротехника и основы электроники” базируется на теоретическом и практическом материале, излагаемом в курсах физики и математики. Эта дисциплина имеет существенное значение для изучения последующих профилирующих дисциплин на современном научном уровне.

Целью преподавания дисциплины “Электротехника и основы электроники” является теоретическая и практическая подготовка инженеров неэлектрических специальностей в области электротехники, электроники и электрооборудования на таком уровне, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические устройства, эффективно применять их в управлении сельскохозяйственными машинами и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку автоматизированных и автоматических устройств для систем управления сельскохозяйственных машин.

Задачами дисциплины “Электротехника и основы электроники” является предоставление инженеру-машиностроителю знаний электротехнических законов, методов анализа электрических цепей; знаний принципов действия, конструкции, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических и электронных устройств; знаний электротехнической терминологии и символики; умений проводить измерения основных электрических величин; практических навыков эффективного и безопасного использования электротехнических приборов, аппаратов и машин.

После изучения дисциплины “Электротехника и основы электроники” студенты должны:

- *знать*:
 - электротехнические законы и методы анализа электрических цепей;
 - назначение и принцип действия основных узлов современного оборудования, содержащих электрические машины, аппараты и элементы автоматики;
 - назначение и принцип действия основных элементов современной электроники и микросхемотехники;
 - электротехническую терминологию и символику;
- *уметь*:
 - эффективно и безопасно использовать электротехнические приборы, аппараты и машины;
 - квалифицированно составлять технические задания на разработку автоматизированных систем управления производственными процессами совместно с инженерами-электриками.
- *владеть*:
 - методологией выбора электротехнических изделий для обеспечения функционирования электрических машин и аппаратов;
 - практическими навыками использования современной элементной базы электронных систем управления:
 - методикой чтения электрических схем и определения характеристик типовых электрических устройств.

Таким образом, после изучения дисциплины студент получает компетен-

цию СК-14: быть способным использовать законы электротехники и электротехники, принципы их применения в электротехнических установках.

Учебная программа дисциплины рассчитана на 108 часов. На дневной форме обучения из них 51 час аудиторных занятий (лекции – 34 часа; лабораторные занятия – 17 часов). На заочной сокращенной форме обучения из них 8 часов аудиторных занятий (лекции – 4 часов; лабораторные занятия – 4 часа).

Трудоемкость учебной дисциплины – 3 зачетные единицы.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:		
	Дневная форма	Заочная сокращенная форма
Курс	2	2
Семестр	4	3,4
Лекции (ч)	34	4 (3 семестр)
Практические (семинарские) занятия (ч)	–	–
Лабораторные занятия (ч)	17	4 (4 семестр)
Всего аудиторных часов	51	8
Всего часов	108	108
Трудоемкость, зач. единиц	3	3
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине		
Экзамен (семестр)	–	–
Зачет (семестр)	4	4
Тестирование (семестр)	–	–
РГР	4	–

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Области применения электрической энергии. Роль электротехники в автоматизации современных сельскохозяйственных машин. Значение знаний электротехники для инженеров неэлектрических специальностей. Электрические цепи. Упрощения, принимаемые при их расчете, схема замещения.

Тема 2. ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА И МЕТОДЫ ИХ РАСЧЕТА

Электротехнические устройства постоянного тока и области их применения. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока.

Элементы электрических цепей. Источники и приемники электрической энергии. Схемы замещения электротехнических устройств постоянного тока. Резистивные элементы. Источники ЭДС, их свойства и характеристики.

Закон Ома для пассивного и активного участков электрической цепи. Топологические понятия теории электрических цепей. Первый закон Кирхгофа. Второй закон Кирхгофа. Баланс мощностей. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним и несколькими источниками электрической энергии. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей.

Расчет электрической цепи с одним источником энергии методом эквивалентных преобразований. Расчет неразветвленной электрической цепи с последовательным соединением приемников. Расчет разветвленной электрической цепи с параллельным соединением приемников. Расчет разветвленной электрической цепи со смешанным соединением приемников. Преобразование «треугольника» сопротивлений в эквивалентную «звезду» и «звезды» сопротивлений в эквивалентный «треугольник».

Расчет электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии, методом непосредственного применения законов Кирхгофа, методом узловых потенциалов, методом наложения, методом эквивалентного генератора.

Тема 3. ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ОДНОФАЗНОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА

Электротехнические устройства переменного тока и области их применения.

Получение синусоидальной ЭДС. Мгновенное значение синусоидальной ЭДС. Угловая частота. Фаза, начальная фаза и разность фаз. Действующее значение синусоидального тока. Изображение синусоидальной функции времени

радиус-вектором. Изображение синусоидальных функций времени комплексными числами.

Цепь с резистором. Цепь с идеальной индуктивностью. Векторная диаграмма на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между током, напряжением и ЭДС самоиндукции. Реактивное сопротивление. Комплексное сопротивление индуктивности. Цепь с идеальной емкостью. Векторная диаграмма на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между током и напряжением. Комплексное сопротивление емкости.

Уравнения электрического состояния цепей для мгновенных и комплексных величин. Законы Ома и Кирхгофа.

Расчет цепи с последовательным соединением элементов. Активное, реактивное и полное сопротивления. Векторная диаграмма тока и напряжений на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между током и напряжениями.

Расчет цепи с параллельным соединением элементов. Активная, реактивная и полная проводимости. Векторная диаграмма напряжения и токов на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между токами и напряжением.

Резонанс напряжений в цепях с последовательным соединением элементов. Условия возникновения и практическое значение. Частотные свойства цепи переменного тока. Резонанс токов в цепях с параллельным соединением элементов. Условия возникновения и практическое значение. Частотные свойства цепи переменного тока.

Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности однофазной цепи. Комплексная мощность. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности. Технико-экономическое значение повышения коэффициента мощности и способы компенсации реактивной мощности.

Тема 4. ЛИНЕЙНЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ ЦЕПИ

Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Вращающееся магнитное поле. Принцип действия трехфазного генератора. Способы изображения симметричной системы ЭДС.

Способы соединения фаз трехфазного источника питания. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Фазное и линейное напряжение. Условно-положительное направление электрических величин в трехфазной цепи. Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь.

Расчет трехфазной цепи при соединении приемников звездой в симметричном и несимметричном режимах. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Назначение нейтрального провода. Расчет трехфазной цепи при обрыве нейтрального провода. Напряжение смещения нейтрали.

Трехфазные цепи при соединении приемников треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Расчет симметричного и несимметричного режима работы цепи.

Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности симметричных трехфазных приемников и способы его повышения.

Измерение мощности симметричной трехфазной цепи. Измерение мощности несимметричной четырехпроводной трехфазной цепи. Измерение мощности несимметричной трехпроводной трехфазной цепи.

Современные конструкции трехфазных цепей электроснабжения.

Тема 5. МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ

Магнитные цепи с переменными МДС. Характеристики и законы магнитного поля. Катушка с замкнутым магнитопроводом в режиме синусоидального напряжения. Магнитный поток, напряжение и ток в катушке с ферромагнитным сердечником. Потери от гистерезиса и вихревых токов. Способы уменьшения мощности этих потерь. Схема замещения катушки с ферромагнитным сердечником

Тема 6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Классификация электрических машин. Машины постоянного тока: устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. Области применения машин постоянного тока. Основные физические явления в электрических машинах. Уравнения машины постоянного тока

Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. Пуск двигателя. Свойство саморегулирования. Механические и регулировочные характеристики.

Тема 7. АСИНХРОННЫЕ МАШИНЫ

Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле машины. Скольжение.

Электромагнитный момент асинхронного двигателя. Механическая характеристика. Свойство саморегулирования. КПД и коэффициент мощности асинхронного двигателя.

Тема 8. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ

Принцип действия коммутационных электрических аппаратов ручного управления. Кнопки управления.

Коммутационные электрические аппараты дистанционного управления. Электромагнитные пускатели. Принцип действия, характеристики и области применения.

Тема 9. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

Роль и значение электронных устройств в промышленности и, в частности, в современных сельскохозяйственных машинах, как технической основы автоматизации. Информация и сигналы. Функциональные блоки в электронике.

Полупроводниковые материалы. Собственная и примесная электропроводность. Донорные и акцепторные примеси. Электронно-дырочный переход: образование, свойства. Тепловой и электрический пробой.

Полупроводниковые диоды. Стабилитроны. Выпрямители: однофазные и трехфазные. Параметрические стабилизаторы.

Тема 10. ЭЛЕКТРОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ

Биполярные транзисторы. Основные характеристики и параметры биполярного транзистора. Транзисторные усилители на биполярном транзисторе с общим эмиттером.

Обратные связи в усилителях.

Однотактные и двухтактные усилители мощности.

. Интегральные операционные усилители: структурная схема, обозначение, основные параметры, свойства и характеристики.

Усилители на ИОУ: неинвертирующий усилитель, инвертирующий усилитель, суммирующий усилитель, вычитающий усилитель, интегрирующий и дифференцирующий усилители. Резонансный усилитель.

Тема 11. ЛОГИЧЕСКИЕ, КОМБИНАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА И ТРИГГЕРЫ

Логические и цифровые устройства: общие сведения. Логические устройства “ИЛИ”, “И”, “НЕ”, “И-НЕ”, “ИЛИ-НЕ”: микросхемная реализация, временные диаграммы, логические функции и таблицы истинности.

Основные законы и тождества алгебры логики. Синтез комбинационных логических устройств.

Комбинационные устройства: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры.

Триггеры: общие понятия и классификация. RS-триггер, JK-триггер, их назначение, таблицы переходов, условные обозначения, структурные схемы.

Счетчики импульсов: последовательный, параллельный суммирующий, вычитающий, реверсивный. Построение счетчиков на триггерах.

Регистры: параллельный, последовательный; назначение, работа, схемная реализация.

Тема 12. УПРАВЛЯЕМЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ

Тиристоры: динисторы, тринисторы, симисторы. Их устройство, принцип работы, ВАХ. Однофазные и трехфазные управляемые выпрямители с активной нагрузкой. Регулировочные и внешние характеристики. Схемы управления тиристорами. Применение тиристоров и симисторов для управления электроприводом.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Тема 1. ВВЕДЕНИЕ	1			2		Защита отчетов по лаб. работам, зачет	
2	Тема 2. ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА И МЕТОДЫ ИХ РАСЧЕТА	5			4		Защита отчетов по лаб. работам, зачет	
3	Тема 3. ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ОДНОФАЗНОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА	8			8		Защита отчетов по лаб. работам, зачет	
4	Тема 4. ЛИНЕЙНЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ ЦЕПИ.	4			3		Защита отчетов по лаб. работам, зачет	
5	Тема 5. МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ	2					Зачет	
6	Тема 6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА	2					Зачет	
7	Тема 7. АСИНХРОННЫЕ МАШИНЫ.	2					Зачет	
8	Тема 8. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ						Зачет	
9	Тема 9. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ.	2					Зачет	
10	Тема 10. ЭЛЕКТРОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ	4					Зачет	
11	Тема 11. ЛОГИЧЕСКИЕ, КОМБИНАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА И ТРИГГЕРЫ	2					Зачет	
12	Тема 12. УПРАВЛЯЕМЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ.	2					Зачет	
	ИТОГО	34			17			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Тема 1. ВВЕДЕНИЕ	0,5						Защита отчетов по лаб. работам, зачет
2	Тема 2. ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА И МЕТОДЫ ИХ РАСЧЕТА	1,5						Защита отчетов по лаб. работам, зачет
3	Тема 3. ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ОДНОФАЗНОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА	2			2			Защита отчетов по лаб. работам, зачет
4	Тема 4. ЛИНЕЙНЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ ЦЕПИ.							Защита отчетов по лаб. работам, зачет
5	Тема 5. МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ							Зачет
6	Тема 6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА							Зачет
7	Тема 7. АСИНХРОННЫЕ МАШИНЫ.							Зачет
8	Тема 8. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ							Зачет
9	Тема 9. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ.							Зачет
10	Тема 10. ЭЛЕКТРОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ				2			Зачет
11	Тема 11. ЛОГИЧЕСКИЕ, КОМБИНАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА И ТРИГГЕРЫ							Зачет
12	Тема 12. УПРАВЛЯЕМЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ.							Зачет
	ИТОГО	4			4			

Информационно-методическая часть

Основная литература

1. Чубриков, Л.Г., “Электротехника, электрические машины и аппараты”: Учебное пособие для студентов металлургических и машиностроительных специальностей/ Л.Г. Чубриков. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2014.
2. Тиличенко, М.П., Грачев, С.А. “Электротехника, электрические машины и аппараты”: Учебное пособие для студентов металлургических и машиностроительных специальностей/ М.П. Тиличенко, С.А. Грачев. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.- 342 с.
3. Чубриков, Л.Г. “Электроника и микропроцессорная техника”: Учебник / Л.Г. Чубриков. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2010.- 356 с.
4. Тиличенко М. П. “Электротехника и электроника” : Учебное пособие / М.П. Тиличенко, А. В. Козлов. – Гомель, ГГТУ им П.О. Сухого, 2016. – 437 с.
5. Волынский, Б.А. “Электротехника”/ Б.А. Волынский и др. - М: “Энергоиздат”,1987.–525 с.
6. Иванов, И.И. “Электротехника”/ И.И. Иванов и др. – М: “Высшая школа”, 1987. – 376 с.
7. Борисов Ю.М., Липатов Д.Н., Зорин Ю.Н. Электротехника. - М.: 1985.
8. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. - М.: Высш. шк., 1999.
9. Лихачев В. Л. Электротехника. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 608 с. Режим доступа <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117809>
10. Кузовкин В. А. Теоретическая электротехника. – М. : Логос, 2006. – 498 с. Режим доступа <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89927>
11. Основы электротехники и электроники. – М.: Директ-медиа, 2015. – 362 с. Режим доступа <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364587>
12. Земляков В. Л. Электротехника и электроника Р-на/Д, 2008. – 304 с. Режим доступа <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108>

Дополнительная литература

13. Касаткин, А.С. “Электротехника”/ А.С. Касаткин. – М: “Академия”, 2005. – 539 с.
14. Мурзин, Ю.М. “Электротехника”/ Ю.М. Мурзин. – СПб: ПИТЕР, 2007. – 442 с. .
15. М/ук № 4108. Тиличенко М.П. Электротехника, электрические машины и аппараты.: лабораторный практикум по курсу «Электротехника, электрические машины и аппараты» – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого. 2012. – 76 с.
16. М/ук № 2960. Тиличенко М.П. Электротехника, электрические машины и аппараты.:практическое руководство по выполнению расчетно-графической работы студентами дневного и заочного отделений неэлектрических специальностей – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого. 2004. – 56 с.
17. Попов В.С. Теоретическая электротехника: Учеб. для техникумов / Под ред. Б.Я.Жуковицкого. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
18. Каплянский А.Е., Лысенко А.П., Полотовский Л.С. Теоретические основы электротехники: Учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1972.
19. Ермолин Н.П. Электрические машины. 1975.
20. Елкин, В.Н. “Электрические аппараты”/ В.Н. Елкин. – Мн: “Дизайн ПРО”, 2003. – 168 с.

Перечень лабораторных занятий

№ пп	Название темы, содержание
1	Вводное занятие. Ознакомление с лабораторным стендом К4822.
2	Электрические цепи постоянного тока последовательного параллельного и смешанного соединения.
3	Расчет цепей постоянного тока методами наложения и эквивалентного генератора
4	Неразветвленные электрические цепи переменного тока.
5	Разветвленные электрические цепи переменного тока с параллельно соединенными приемниками.
6	Резонанс напряжений в цепи переменного тока.
7	Резонанс токов в цепи переменного тока.
8	Измерение мощности в трехфазных цепях

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов организуется в четырех направлениях.

1. Самостоятельное изучение тем: электрические аппараты и вычитающий усилитель по предложенной учебной литературе.
2. Организация самостоятельной проработки теоретического материала по темам лабораторных работ с последующим контролем усвоения при защите отчетов по лабораторным работам.
3. Выполнение расчетно-графической работы с консультацией преподавателя.
4. Подготовка к зачету.

Расчетно-графическая работа

Расчет электрических цепей трехфазного тока.

Целью выполнения РГР является развитие и закрепление приобретенных теоретических знаний, навыков самостоятельного расчета электрических цепей. Кроме того, при оформлении РГР, студент получает сведения по технически грамотному изложению расчетно-графического материала.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Закон Ома для пассивного и активного участков электрической цепи.
2. Законы Кирхгофа для цепей постоянного тока
3. Мощность в цепи постоянного тока. Баланс мощности.
4. Последовательное соединение приемников.
5. Параллельное соединение приемников

6. Простейшая цепь смешанного соединения.
7. Расчет электрической цепи методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
8. Расчет электрических цепей методом узловых потенциалов
9. Расчет электрических цепей методом наложения
10. Получение синусоидальной ЭДС
11. Характеристики синусоидальных величин
12. Действующее значение синусоидальной величины
13. Представление синусоидальных величин векторами и комплексными числами
14. Резистор в цепи синусоидального тока
15. Идеальная индуктивность в цепи синусоидального тока
16. Конденсатор в цепи переменного синусоидального тока
17. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме
18. Простейшая последовательная RLC цепь. Индуктивный и емкостной режимы работы.
19. Резонанс напряжений.
20. Мощность в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности.
21. Представление мощности цепи синусоидального тока в комплексной форме. Баланс мощности.
22. Простейшая параллельная RLC цепь. Индуктивный и емкостной режимы работы.
23. Резонанс токов.
24. Резонансные кривые параллельной RLC цепи в зависимости от частоты.
25. Резонансные кривые параллельной RLC цепи в зависимости от емкости
26. Вращающееся магнитное поле.
27. Простейший трехфазный генератор. Трехфазная система ЭДС. Фазное и линейное напряжение
28. Трехфазная цепь «звезда-звезда»
29. Симметричная нагрузка в трехфазной цепи «звезда-звезда»
30. Трехфазная цепь «звезда-треугольник»
31. Симметричная нагрузка в цепи «звезда-треугольник»
32. Мощность в трехфазных цепях
33. Магнитный поток, напряжение и ток в катушке с ферромагнитным сердечником.
34. Потери в ферромагнитных материалах
35. Схема замещения и векторная диаграмма катушки с ферромагнитным сердечником
36. Конструкция двигателя постоянного тока
37. Принцип действия двигателя постоянного тока
38. Механическая и регулировочная характеристики двигателей постоянного тока последовательного и параллельного возбуждения

39. Конструкция асинхронного двигателя
 40. Принцип действия асинхронного двигателя
 41. Механическая характеристика асинхронного двигателя
 42. Принцип действия и назначение теплового реле
 43. Принцип действия и назначение контактора
 44. Принцип действия и назначение автомата отключения
 45. Конструкция и свойства полупроводникового диода
 46. Однофазные двухполупериодные выпрямители
 47. Трехфазные выпрямители
 48. Параметрические стабилизаторы
 49. Конструкция, параметры и характеристики биполярного транзистора
 50. Транзисторный усилитель напряжения
 51. Обратные связи в усилителях
 52. Интегральные операционные усилители, их параметры и характеристики
- стихи
53. Неинвертирующий усилитель
 54. Инвертирующий усилитель
 55. Суммирующий усилитель
 56. Интегрирующий усилитель
 57. Основные логические функции
 58. Комбинационные устройства
 59. RS и JK триггеры
 60. Счетчики импульсов
 61. Тиристоры. Параметры и свойства.
 62. Принцип действия управляемого выпрямителя.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
“Средства автоматизации и автоматизации технологических операций”	“Сельскохозяйственные машины”		Протокол № 1 от 31.08.2020
“Электропривод и электрооборудование”	“Автоматизированный электропривод”		