

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет
Кафедра энергетических средств и технического сервиса

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Специальность: 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и
оборудования

Квалификация выпускника: техник-механик

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Разработчик канд. техн. наук, доцент

Палицын А.В.

Программа одобрена на заседании кафедры энергетических средств и технического сервиса 25 января 2024 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доцент

Бирюков А.Л.

Программа согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета 15 февраля 2024 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии:
канд. техн. наук, доцент

Берденников Е.А.

1 Цель и задачи дисциплины

Цель: подготовить выпускника к решению профессиональных задач в области эффективного использования средств электрификации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции животноводства и растениеводства; разработка и эксплуатация средств электрификации для технологической модернизации производства. Формирование у студентов совокупности знаний по анализу, синтезу, выбору и использованию современных систем и средств электрификации в производстве.

Задачи дисциплины:

- подготовка выпускника, знающего теоретические основы работы электрооборудования;
- получение базовых знаний и формирование основных навыков по техническим средствам электрификации машин и технологических линий;
- научить выпускника работать с электрифицированными и автоматизированными технологическими процессами, машинами и установками, в том числе работающими непосредственно с биологическими объектами.
- научить методам анализа и синтеза электрических систем, технических средств и электрических объектов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к общепрофессиональному циклу обязательной части дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Индекс по учебному плану – ОПЦ.06.

Связь с другими учебными дисциплинами:

- Математика
- Физика.

Связь с профессиональными модулями:

ПМ.01 Эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования:

МДК.01.02 Подготовка тракторов и сельскохозяйственных машин и механизмов к работе.

МДК.01.03 Комплектование машинно-тракторных агрегатов для выполнения сельскохозяйственных работ.

ПМ.02 Ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования:

МДК.02.01 Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.

МДК.02.03 Технологические процессы ремонтного производства

ПМ.03 Освоение одной или нескольких профессий рабочих:

МДК.03.01 Освоение профессии рабочих 19205 Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Общепрофессиональная дисциплина профессионального цикла направлена на формирование соответствующих профессиональных и общих компетенций.

Общие компетенции (ОК 01-02).

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции (ПК 1.1 - 1.5, 2.1-2.5)

ПК 1.1. Выполнять приемку, монтаж, сборку и обкатку новой сельскохозяйственной техники, оформлять соответствующие документы.

ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях эксплуатации, в том числе сезонное техническое обслуживание

ПК 1.3. Выполнять настройку и регулировку почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, средств защиты растений и ухода за сельскохозяйственными культурами.

ПК 1.4. Выполнять настройку и регулировку машин и оборудования для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик.

ПК 1.5. Выполнять настройку и регулировку рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей.

ПК 2.1. Выполнять обнаружение и локализацию неисправностей сельскохозяйственной техники, а также постановку сельскохозяйственной техники на ремонт.

ПК 2.2. Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственной техники и оборудования.

ПК 2.3. Определять способы ремонта (способы устранения неисправности) сельскохозяйственной техники в соответствии с ее техническим состоянием и ресурсы, необходимые для проведения ремонта.

ПК 2.4. Выполнять восстановление работоспособности или замену детали (узла) сельскохозяйственной техники.

ПК 2.5. Выполнять оперативное планирование выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации;

- Основные положения электротехники. Устройство и принцип действия электрических машин и электрического оборудования сельскохозяйственной техники. Технические параметры исправного состояния приборов электрооборудования сельскохозяйственной техники и оборудования, неисправности приборов и систем электрооборудования, их признаки и причины. Меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами.

- Технологические процессы разборки-сборки электрооборудования, узлов и элементов электрических и электронных систем. Средства метрологии, стандартизации и сертификации. Требования для проверки электрических и электронных систем и их узлов. Технические условия на регулировку и испытания узлов электрооборудования сельскохозяйственной техники и оборудования. Технологию выполнения регулировок и проверки электрических и электронных систем.

уметь:

- Пользоваться измерительными приборами. Читать и интерпретировать данные, полученные в ходе диагностики, делать выводы, определять по результатам диагностических процедур неисправности электрических и электронных систем сельскохозяйственной техники и оборудования;

- Безопасное и качественное выполнение регламентных работ по разным видам технического обслуживания: проверка состояния элементов электрических и электронных систем сельскохозяйственной техники и оборудования, выявление и замена неисправных;

- Снимать и устанавливать узлы и элементы электрооборудования, электрических и электронных систем сельскохозяйственной техники и оборудования. Использовать

специальный инструмент и оборудование при разборочно-сборочных работах. Производить проверку исправности узлов и элементов электрических и электронных систем контрольно-измерительными приборами и инструментами.

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	68
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	68
в том числе:	
лекции, уроки	22
лабораторные занятия	22
практические занятия	–
Самостоятельная работа студента (всего)	24
Промежуточная аттестация (экзамен)	

Трёхфазные цепи	1. Получение системы трёхфазных ЭДС. Способы соединения фаз трёхфазных источников и приемников электрической энергии. Расчет фазных и линейных напряжений, токов трехфазных цепей. Расчет мощностей трехфазных цепей.	2	ПК 2.1-2.5 ОК 01 ОК 02
	Лабораторная работа № 2. Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой, и трехфазной цепи, соединенной треугольником	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Расчет трехфазных цепей	4	
Раздел 2. Магнитные цепи и электромагнитные устройства			
Тема № 2.1. Магнитные цепи	Содержание учебного материала		ПК 1.1-1.5
	1. Основные магнитные величины и свойства ферромагнитных материалов. 2. Основные законы магнитных цепей. Методы расчета магнитных цепей при постоянной магнитодвижущей силе.	2	ПК 2.1-2.5 ОК 01 ОК 02
Тема № 2.2. Трансформаторы	Содержание учебного материала		ПК 1.1-1.5
	1. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. 2. Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе. Схема замещения и уравнения трансформатора. Характеристики и параметры трансформатора.	2	ПК 2.1-2.5 ОК 01 ОК 02
	Лабораторная работа № 3. Исследование однофазного трансформатора	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к лабораторным работам.	5	
Тема № 2.3. Электрические машины	Содержание учебного материала		ПК 1.1-1.5
	1. Машины постоянного тока (МПТ). Устройство и принцип действия МПТ. 2. Асинхронные двигатели (АД). Устройство и принцип действия трёхфазного АД. Механические и рабочие характеристики АД. Схемы включения асинхронных двигателей. Пуск и регулирование скорости АД. 3. Синхронные машины (СМ). Устройство и принцип действия СМ. Работа СМ в режиме генератора и двигателя.	4	ПК 2.1-2.5 ОК 01 ОК 02
	Лабораторная работа № 4. Исследование машины постоянного тока в режиме двигателя и в режиме генератора.	4	
	Лабораторная работа № 5. Исследование трехфазного асинхронного двигателя	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка к лабораторным работам.	5	
Раздел 3. Электроника			
Тема № 3.1. Электронные приборы	Содержание учебного материала		ПК 1.1-1.5
	1. Физические основы работы полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды. 2. Транзисторы. Биполярные и полевые. Схемы включения. Вольтамперные	2	ПК 2.1-2.5 ОК 01 ОК 02

	характеристики.		
	Лабораторная работа № 6. Исследование выпрямителей.	2	
	Лабораторная работа № 7. Исследование усилителя напряжений на транзисторе.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: оформление лабораторных работ	4	
Тема № 3.2. Электронные устройства	Содержание учебного материала		ПК 1.1-1.5 ПК 2.1-2.5 ОК 01 ОК 02
	1. Усилители электрических сигналов. Классификация и характеристики. Частотные характеристики усилителей. Обратные связи в усилителях. Операционные усилители. Схемы. Область применения.	2	
	2. Логические устройства. Логические элементы. Ключи. Триггеры. Цифровые устройства. Основные логические операции и способы их аппаратной реализации. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.		
	3. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Основные понятия и определения. Классификация. Архитектура микропроцессоров.		
	Лабораторная работа № 8. Исследование усилителя.	2	
Лабораторная работа № 9. Исследование преобразователей	2		
Промежуточная аттестация		<i>экзамен</i>	
Самостоятельная работа		24	
Всего:		68	

5 Образовательные технологии

Компьютерные классы с выходом в сеть Интернет, с установленными средствами MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др., лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным видеопроектором и настенным экраном. Для проведения лабораторно-практических занятий по электротехнике в учебном корпусе № 4 оборудованы специальные лаборатории (ауд. 4106, ауд. 4107), оснащенные лабораторными стендами для изучения устройства и работы электрических устройств и приборов.

Оборудование: комбинированный лабораторный стенд по изучению электрических цепей - 4 шт; лабораторный стенд по резонансным явлениям; лабораторный стенд по исследованию трансформатора; лабораторный стенд асинхронных электродвигателей и способов пуска; лабораторный стенд по изучению электродвигателя с фазным ротором; лабораторный стенд по исследованию генератора постоянного тока; демонстрационный стенд; стенд потребительской подстанции; специализированный компьютерный класс с виртуальной лабораторией по электротехнике (ауд. 4219).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» самостоятельная работа студентов очной формы обучения в основном реализуется в форме подготовки к выполнению лабораторных работ.

К самостоятельной работе студентов также относится работа студентов на образовательном портале Вологодской ГМХА. Для методического обеспечения самостоятельной работы используются электронные курсы, разработанные в среде MOODLE.

Электронные курсы включают:

- методические рекомендации по изучению дисциплины;
- лекции;
- тесты;
- задания и методические указания к контрольным работам.

6.2 Контрольные вопросы

Вопросы и тестовые задания для промежуточной аттестации (экзамена)

Вопросы для подготовки к тестовому экзамену.

1. Какие существуют погрешности измерительных приборов?
2. Как определяют поправки к показаниям прибора?
3. Что называется приведенной погрешностью прибора?
4. Что означает класс точности прибора?
5. В каких случаях при измерениях пользуются графиком поправок?
6. Условные обозначения по шкале прибора.(Привести примеры).
7. Различные системы приборов и их принцип действия.
8. Закон Ома для всей электрической цепи.
9. Какую электрическую энергию учитывает механический счетчик?
10. Что физически выражает первый закон Кирхгофа?
11. Сформулируйте второй закон Кирхгофа, запишите его в математической форме.
12. Принцип действия и устройство механического счетчика электрической энергии.

13. Как распределяются токи и напряжения при последовательном соединении резисторов?
14. Как распределяются токи и напряжения при параллельном соединении резисторов?
15. Чему равно полное сопротивление цепи при последовательном соединении резисторов?
16. Чему равно полное сопротивление цепи при параллельном соединении резисторов?
17. От каких параметров зависит сдвиг фаз между напряжением и током, в цепи переменного тока?
18. Как рассчитать действующий ток линейной неразветвленной электрической цепи синусоидального тока с приемниками, характеризуемыми параметрами R , L , C ?
19. Как определяется полное сопротивление цепи переменного тока?
20. Какое явление называют резонансом напряжений, и каковы его характерные признаки?
21. Какую функцию выполняют индуктивность и емкость в цепи переменного тока?
22. Треугольник сопротивлений. (Привести пример).
23. Коэффициент мощности.
24. Что такое «самоход» электрического счетчика?
25. Что означает резонанс токов, и при каких условиях он возникает?
26. Назначение постоянного магнита в механическом счетчике.
27. Достоинства и недостатки электронного электрического счетчика?
28. «Метод трансформации», где применяется и в чем его суть?
29. Как определить техническое состояние изоляции в трехфазном асинхронном электродвигателе?
30. Поясните построение векторных диаграмм на примере трехфазной цепи, схема «звезда».
31. Поясните построение векторных диаграмм на примере трехфазной цепи, схема «треугольник».
32. Классификация электродвигателей переменного тока.
33. От чего зависит частота вращения магнитного поля, созданного трехфазной системой и как практически можно осуществить изменение частоты вращения электродвигателя?
34. Как объяснить характеристику зависимости вращения момента от скольжения?
35. Какое магнитное поле создается в статоре трехфазного асинхронного электродвигателя?
36. Назовите основные части асинхронного двигателя, их назначение.
37. Что такое скольжение асинхронного двигателя?
38. Какое магнитное поле создается в индукторе двигателя постоянного тока?
39. От чего зависит величина электромагнитного момента асинхронного двигателя?
40. Как передается ротору двигателя электрическая энергия?
41. С какой целью проводится техническое обслуживание электродвигателей при эксплуатации?
42. Назовите основные части двигателя постоянного тока, их назначение.
43. Классификация машин постоянного тока, их схемы.
44. Назначение щеточно – коллекторного узла в двигателе постоянного тока.
45. Назначение щеточно – коллекторного узла в генераторе постоянного тока.
46. Назначение полюсных башмаков и обмотки возбуждения в двигателе постоянного тока.

47. Перечислить виды механических характеристик и типы двигателей обладающих ими.
48. Как получают постоянную ЭДС.
49. Как получают переменную ЭДС. Трехфазная система ЭДС.
50. Как регулируют ЭДС в генераторе постоянного тока.
51. Какими параметрами характеризуется переменная ЭДС.
52. Назначение «нейтрального» (нулевого) провода в трехфазных схемах переменного тока.
53. Полупроводниковый диод (определение).
54. Электронно-дырочный переход (определение).
55. Чем обусловлена проводимость n-типа.
56. Чем обусловлена проводимость p-типа.
57. Свойства электронно-дырочного перехода (p-n перехода).
58. Чем отличается полупроводник p-n типа от полупроводника n-p типа.
59. Как получают полупроводниковую структуру p-n или n-p типа.
60. Виды полупроводниковых диодов, их графическое обозначение.
61. Исходные материалы, применяемые для изготовления полупроводниковых диодов, их свойства.
62. Система обозначений полупроводниковых диодов (маркировка).
63. Тиристоры (определение).
64. Свойства тиристоров, область применения.
65. Структурная схема тиристора.
66. Виды тиристоров, их графическое обозначение.
67. Исходные материалы, применяемые для изготовления тиристоров, их свойства.
68. Система обозначений тиристоров (маркировка).
69. Сквозность (определение).
70. Световой поток (определение).
71. Освещенность (определение).
72. Основные требования к источникам оптического излучения.
73. Квантовый оптический генератор (лазер).
74. Источники оптического излучения, классификация, «+» и «-».
75. Диапазон электромагнитных излучений, границы, область применения.
76. Преобразование электрической энергии в люминесцентной газоразрядной лампе.
77. Стробоскопический эффект, меры борьбы с ним.
78. Преобразование электрической энергии в лампе накаливания.
79. Классификация водонагревателей.
80. Принцип действия электродного водонагревателя.
81. Защита потребителя от поражения электрическим током в электродном водонагревателе.
82. Принцип действия индукционного водонагревателя.
83. Способы расширения пределов измерения КИП.
84. Устройство электронной лампы (Например пентода).
85. Цепь постоянного тока. Параметры и условные графические обозначения.
86. Энергия и мощность в цепи постоянного электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
87. Сопротивление и проводимость в цепи постоянного тока.
88. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора переменного тока.
89. Условные и графические изображения трансформаторов на электрических схемах.

90. Коэффициент трансформации трансформатора.
91. Работа группы трансформаторов на общую нагрузку.
92. Разветвление электрической цепи постоянного тока.
93. Понятие ветви, узла, контура. Последовательное и параллельное соединение потребителей.
94. Режим работы трансформаторов. Сварочные трансформаторы – принцип работы, устройство.
95. Анализ разветвленных электрических цепей с несколькими источниками с помощью законов Кирхгофа.
96. Опыт короткого замыкания трансформаторов, назначение и условия проведения. Режим холостого хода.
97. Принципы получения синусоидальной э.д.с. в генераторах. Основные параметры, характеризующие синусоидальный ток.
98. Рабочий режим трансформаторов. Внешняя характеристика. Паспортные данные трансформаторов.
99. Представление синусоидальных величин векторами и комплексными числами.
100. Комплексное представление мощности.
101. Операции с комплексными числами. Комплексная плоскость.
102. Потери мощности, к.п.д. трансформатора.
103. Однофазные цепи синусоидального тока. Активное сопротивление, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока.
104. Сдвиг фаз между напряжением и током в R, L, и C элементах. Векторные диаграммы синусоидального тока. Сдвиг фаз напряжением и током в них.
105. Назначение, устройство и принцип работы трехфазных трансформаторов.
106. Цепи синусоидального тока с последовательным и параллельным соединением резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Сдвиг фаз между током и напряжением. Активное, реактивное и полное сопротивление цепи, треугольник мощностей.
107. Назначение и устройство трехфазных асинхронных электродвигателей.
108. Резонанс напряжений в цепи переменного тока, условие его возникновения и возможности применения. Векторная диаграмма.
109. Скольжение и режим работы асинхронных двигателей. Вращающий момент и его зависимость от скольжения.
110. Трехфазная цепь переменного тока. Параметры трехфазной цепи. Ее рабочие характеристики.
111. Однофазные асинхронные электродвигатели. Устройство и принцип работы. Особенности пуска.
112. Энергетическая диаграмма и к.п.д. асинхронного двигателя. Паспортные данные.
113. Мощности в цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Треугольник мощностей.
114. Назначение, устройство и принцип действия синхронного трехфазного генератора.
115. Трехфазные цепи. Получение трехфазной системы э.д.с.
116. Классификация генераторов постоянного тока.
117. Трехфазная цепь переменного тока с соединением приемника «звездой». Фазные и линейные величины при несимметричном режиме. Векторная диаграмма..
118. Пуск асинхронных электродвигателей. Способы улучшения пусковых свойств.

119. Способы соединения фаз трехфазного генератора и приемника. Соотношение линейных и фазных величин при схемах соединения « Δ » и « Y » в векторной форме при симметричном режиме.
120. Классификация ЭД постоянного тока.
121. Мощность трехфазных цепей. Способы измерения активной мощности в трехфазных цепях.
122. Получение вращающегося магнитного поля в асинхронном трехфазном двигателе. Регулирование частоты вращения ротора.
123. Несимметричный режим работы трехфазной цепи с соединением приемника «звездой» с нейтральным проводом. Векторная диаграмма.
124. Шунтовой двигатель постоянного тока, устройство, принцип действия, механическая характеристика.
125. Трехфазная цепь соединенная треугольником. Соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричной нагрузке.
126. Принцип работы и устройство ЭД постоянного тока.
127. Магнитная цепь, параметры. Закон электромагнитной индукции, самоиндукции, взаимной индукции.
128. Внешние характеристики генераторов постоянного тока с независимым возбуждением и самовозбуждением.
129. Методы расчетов при анализе цепей постоянного тока.
130. Принцип действия двигателей постоянного тока. Пуск в ход двигателя и потери мощности. К.п.д.
131. Резонанс токов в цепи переменного тока. Условия, особенности, векторная диаграмма.
132. Двигатель постоянного тока с компаундным возбуждением, механическая характеристика, устройство, принцип действия.
133. Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения, его механические и рабочие характеристики.
134. Соединение трехфазного генератора и приемника «звездой» без нейтрального провода, векторная диаграмма при несимметричной нагрузке.
135. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Область применения, подключение.
136. Логические элементы на базе цифровых устройств.
137. Алгебра логики Дж. Буля.
138. Графическое обозначение логических элементов.
139. Карты Карно.
140. ПРА на полупроводниковых элементах. Виды, функциональные возможности, область применения.
141. Определение механической характеристики рабочей машины и электрического двигателя
142. Общий вид уравнения и графики механических характеристик рабочих машин
143. Классификация механических характеристик электрических машин
144. Определение статической устойчивости электропривода
145. Механические характеристики асинхронных электродвигателей в двигательном и тормозных режимах
146. Влияние частоты питающего тока, числа пар полюсов, напряжения и сопротивления ротора на частоту вращения ротора и вид механической характеристики трехфазного электрического двигателя переменного тока
147. Механические характеристики асинхронного электродвигателя с фазным ротором. Регулирование частоты вращения двигателя.

148. Что означает в марке электрического двигателя четвертой серии каждое цифровое и буквенное обозначение
149. Однофазные асинхронные двигатели. Принцип работы, устройство, характеристика. Работа 3^x фазного электродвигателя от однофазной сети. Фазосдвигающие устройства. Вращающийся трансформатор. Схемы подключения.
150. Определение нагрузочной диаграммы и ее общий вид
151. Определение и уравнение переходного режима электропривода
152. Уравнение нагрева электродвигателя
153. Какой параметр электрического двигателя определяет предельно допустимую температуру нагрева. Определение предельно допустимой температуры нагрева
154. Определение основных номинальных режимов работы электродвигателя. Классификация режимов работы электродвигателя.
155. Методы выбора электродвигателя для продолжительного режима работы
156. Определение мощности электродвигателя при кратковременном режиме работы.
157. Определение мощности электродвигателя при повторно-кратковременном режиме работы.
158. Классификация аппаратов управления и защиты электродвигателей. Основные требования к аппаратам управления и защиты. Общее обоснование их выбора.
159. Устройство, принцип работы и выбор предохранителей и плавких вставок для защиты одного и группы электродвигателей
160. Классификация магнитных пускателей и порядок их выбора
161. Устройство и принцип работы теплового реле
162. Основные требования к электрическому освещению. Порядок расчета электрического освещения
163. Методы светотехнического расчета освещения.
164. Устройство и принцип работы люминесцентных ламп
165. Устройство и принцип работы галогенных ламп
166. Применение ультрафиолетовых и инфракрасных излучений
167. Электроводонагреватели. Классификация, устройство, принцип действия. Способы регулирования мощности водонагревателей. Требования техники безопасности
168. Порядок расчета электродного водонагревателя
169. Величина допустимой плотности тока на электродах водонагревателя с плоскими и цилиндрическими электродами.
170. Принцип работы индукционного водонагревателя.
171. Оборудование и режимы работы электропривода автоматической водокачки.
172. Техническое обслуживание и диагностика электродвигателей переменного и постоянного тока.
173. Пусковые режимы. Способы пуска асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.
174. Работа трехфазного электродвигателя в однофазном режиме. Фазосдвигающие устройства. Вращающийся трансформатор.
175. Значение коэффициента мощности ($\cos\phi$). Факторы, понижающие коэффициент мощности. Способы его увеличения.
176. Способы определения начал и концов обмоток трехфазного двигателя. Цель данного мероприятия.
177. Для чего («прозванивается») определяется величина сопротивления обмоток двигателя.
178. Защита электродвигателя от короткого замыкания с помощью плавких вставок и автоматических выключателей.
179. Назначение, устройство и принцип работы индукционного регулятора.

6.3 Примерные тестовые задания для экзамена

1. Лампочка накаливания является

- a) вспомогательным элементом
- b) источником электрической энергии
- c) приёмником электрической энергии
- d) источником света

2. Эквивалентное сопротивление цепи с двумя параллельными сопротивлениями R_1 и R_2 находится как

- a) $R = R_1 + R_2$
- b) $R = (R_1 + R_2) / R_1 * R_2$
- c) $R = (R_1 * R_2) / R_1 + R_2$

3. Эквивалентное сопротивление цепи с двумя последовательными сопротивлениями R_1 и R_2 находится как

- a) $R = R_1 + R_2$
- b) $R = (R_1 + R_2) / R_1 * R_2$
- c) $R = (R_1 * R_2) / R_1 + R_2$

4. Постоянным током называется ток

- a) неизменный во времени
- b) неизменный в пространстве
- c) неизменный во времени и пространстве
- d) пилообразной формы

5. Переменным током является ток

- a) изменяющийся по направлению
- b) изменяющийся по величине
- c) изменяющийся по направлению и по величине
- d) во всех трёх случаях (a, b, c)

6. Напряжение одинаково на всех элементах цепи в случае их соединения

- a) звездой
- b) треугольником
- c) последовательно
- d) параллельно

7. Ток протекающий через все элементы цепи одинаков в случае их соединения

- a) звездой
- b) треугольником
- c) последовательно
- d) параллельно

8. Закон Ома для пассивного участка цепи

- a) $I = U/R$
- b) $U = E - I * R_0$
- c) $\sum_{K=1}^N I_K = 0$
- d) $\sum_{K=1}^N U_K = \sum_{J=1}^M E_J$

9. Закон Ома для активного участка цепи

- a) $I = U/R$
- b) $U = E - I * R_0$
- c) $\sum_{K=1}^N I_K = 0$

d)
$$\sum_{K=1}^N U_K = \sum_{J=1}^M E_J$$

10. Первый закон Киргофа

- a) $I=U/R$
- b) $U=E-I \cdot R_0$

c)
$$\sum_{K=1}^N I_K = 0$$

d)
$$\sum_{K=1}^N U_K = \sum_{J=1}^M E_J$$

11. Второй закон Киргофа

- a) $I=U/R$
- b) $U=E-I \cdot R_0$

c)
$$\sum_{K=1}^N I_K = 0$$

d)
$$\sum_{K=1}^N U_K = \sum_{J=1}^M E_J$$

12. Количество теплоты выделенное на сопротивлении при прохождении тока пропорционально

- a) квадрату сопротивления
- b) квадрату проводимости
- c) квадрату тока

13. Допустимая потеря напряжения в проводах

- a) 1%
- b) 5%
- c) 10%
- d) 25%

14. Расчётным путём определяется

- a) марка кабеля
- b) материал жилы кабеля
- c) материал изоляции кабеля
- d) сечение кабеля

15. Баланс мощности

- a) Равенство мощности источников и приёмников электрической энергии
- b) Равенство мощности приёмников электрической энергии
- c) Равенство мощности источников электрической энергии
- d) Симметричная мощность

16. Мощность источника электрической энергии

- a) $R \cdot I$
- b) $U \cdot I$
- c) $R \cdot I^2$
- d) $E \cdot I$

17. Мощностью не является

- a) $R \cdot I$
- b) $U \cdot I$
- c) $R \cdot I^2$
- d) $E \cdot I$

18. . Мощность приёмника электрической энергии

- a) $R \cdot I$
- b) $U \cdot I$
- c) $R \cdot I^2$

- d) $E \cdot I$
19. Полезной нагрузкой является сопротивление
- приёмника электрической энергии
 - внутреннего источника электрической энергии
 - передающей линии
 - контакта на зажимах приёмника
20. Потерями является сопротивление
- приёмника электрической энергии
 - внутреннего источника электрической энергии
 - лампы накаливания
 - нагревательного элемента
21. КПД это отношение мощности
- полной к полезной
 - потерь к полезной
 - полезной к потерям
 - полезной к полной
22. Чем выше КПД
- потери меньше
 - потери выше
 - потери неизменны
 - полезная мощность меньше
23. Можно ли измерить контурный ток
- только в пассивной ветви
 - да
 - только в ветви с источником напряжения
 - нет
24. По какому закону составляются уравнения при методе контурных токов
- $I = U/R$
 - $U = E - I \cdot R_0$
 - $\sum_{K=1}^N I_K = 0$
 - $\sum_{K=1}^N U_K = \sum_{J=1}^M E_J$
25. Сколько при расчёте методом узловых напряжений должно быть в цепи узлов
- один
 - два
 - три
 - четыре
26. Синусоидальный переменный ток получают в основном
- в синхронных генераторах
 - в коллекторных генераторах
 - в трансформаторах
 - в аккумуляторных батареях
27. Амплитуда это следующий параметр синусоидального переменного тока
- действующее значение
 - среднее значение
 - максимальное значение
 - минимальное значение
28. Все электромеханические приборы показывают
- действующее значение
 - среднее значение

- c) максимальное значение
- d) минимальное значение

29. Частота сети

- a) 1Гц
- b) 25Гц
- c) 50Гц
- d) 75Гц

30. Тепловой и силовой эффект переменного синусоидального тока за период численно равен такому же эффекту (за тот же промежуток времени) постоянного тока величина которого равна

- a) действующее значение
- b) среднее значение
- c) максимальное значение
- d) минимальное значение

31. ЭДС самоиндукции

- a) $e = -L \cdot di/dt$
- b) $e = -d\Phi/dt$
- c) $e = -w \cdot d\Phi/dt$

32. ЭДС электромагнитной индукции

- a) $e = -L \cdot di/dt$
- b) $e = -d\Phi/dt$
- c) $e = -w \cdot d\Phi/dt$

33. Частота сети это

- a) количество положительных полуволн
- b) число колебаний
- c) число периодов в единицу времени
- d) время периода

34. Угол сдвига фаз это угол между

- a) мощностью и током
- b) напряжениями в различных ветвях
- c) токами в различных ветвях
- d) напряжением и током

35. Фаза измеряется в

- a) градусах Цельсия
- b) амперах
- c) градусах
- d) вольтах

36. Мгновенное значение это значение

- a) в рассматриваемый момент времени
- b) за мгновение
- c) минимальное значение
- d) максимальное значение

37. Идеализированные элементы это

- a) имеющие только одну характеристику
- b) конденсатор
- c) катушка индуктивности
- d) лампа накаливания

38. Наиболее близкое к активному сопротивлению

- a) конденсатор
- b) катушка индуктивности
- c) выключатель
- d) лампа накаливания

39. Наиболее близкое к индуктивному сопротивлению

- a) конденсатор
- b) катушка индуктивности
- c) выключатель
- d) лампа накаливания

40. Наиболее близкое к ёмкостному сопротивлению

- a) конденсатор
- b) катушка индуктивности
- c) выключатель
- d) лампа накаливания

41. На активном сопротивлении энергия преобразуется

- a) в тепловую энергию
- b) в электрическую энергию
- c) в световую энергию
- d) в магнитную энергию

42. На ёмкостном сопротивлении энергия преобразуется

- a) в тепловую энергию
- b) в электрическую энергию
- c) в световую энергию
- d) в магнитную энергию

43. На индуктивном сопротивлении энергия преобразуется

- a) в тепловую энергию
- b) в электрическую энергию
- c) в световую энергию
- d) в магнитную энергию

44. На активном сопротивлении ток

- a) противоположно направлен с напряжением
- b) отстаёт на угол 90град от напряжения
- c) опережает на 90град напряжение
- d) совпадает с напряжением

45. На индуктивном сопротивлении ток

- a) противоположно направлен с напряжением
- b) отстаёт на угол 90град от напряжения
- c) опережает на 90град напряжение
- d) совпадает с напряжением

46. На ёмкостном сопротивлении ток

- a) противоположно направлен с напряжением
- b) отстаёт на угол 90град от напряжения
- c) опережает на 90град напряжение
- d) совпадает с напряжением

47. Треугольник сопротивлений

- a) прямоугольный
- b) равносторонний
- c) равнобедренный
- d) половина параллелограмма

48. В треугольнике сопротивлений угол φ находится между

- a) R и X
- b) X и Z
- c) X_L и X_C
- d) R и Z

49. Общее реактивное сопротивление находится как

- a) разность индуктивного и ёмкостного

- b) сумма индуктивного и ёмкостного
- c) полное вычесть активное
- d) полное прибавить активное

50. Векторная диаграмма это совокупность векторов

- a) всех ЭДС
- b) всех токов
- c) всех напряжений
- d) всех токов, напряжений и ЭДС

51. Угол сдвига фаз

- a) $\arctg(R/X)$
- b) $\arctg(X/R)$
- c) $\arctg(Z/X)$
- d) $\arctg(X/Z)$

52. Величина активной проводимости в разветвлённой цепи зависит от

- a) только активных элементов
- b) только реактивных элементов
- c) активных и реактивных элементов
- d) является независимой

53. Величина реактивной проводимости в разветвлённой цепи зависит от

- a) только активных элементов
- b) только реактивных элементов
- c) активных и реактивных элементов
- d) является независимой

54. Условие достижения резонанса напряжений

- a) $X_L = X_C$
- b) $b_L = b_C$
- c) $I_L = I_C$
- d) $U_L = U_C$

55. Условие достижения резонанса токов

- a) $X_L = X_C$
- b) $b_L = b_C$
- c) $I_L = I_C$
- d) $U_L = U_C$

56. При резонансе токов следующие величины равны и компенсируют друг друга

- a) $X_L = X_C$
- b) $b_L = b_C$
- c) $I_L = I_C$
- d) $U_L = U_C$

57. При резонансе напряжений следующие величины равны и компенсируют друг друга

- a) $X_L = X_C$
- b) $b_L = b_C$
- c) $I_L = I_C$
- d) $U_L = U_C$

58. При резонансе полная нагрузка

- a) чисто индуктивная
- b) чисто ёмкостная
- c) чисто активная
- d) активно-ёмкостная
- e) активно-индуктивная

59. Резонанс возможен когда нагрузка в цепи

- a) чисто индуктивная
- b) чисто ёмкостная

c) чисто активная

d) активно-индуктивно-ёмкостная

60. При резонансе напряжений общее приложенное напряжение может быть меньше, чем на падение напряжения на отдельных участках при условии если

a) $R = X_L = X_C$

b) $R > X_L = X_C$

c) $R < X_L = X_C$

d) не возможно ни при каких условиях

61. При резонансе токов ток в не разветвлённой части цепи (общий) может быть меньше, чем в отдельных ветвях при условии если

a) $g = b_L = b_C$

b) $g > b_L = b_C$

c) $g < b_L = b_C$

d) не возможно ни при каких условиях

62. Полная мощность цепи переменного синусоидального тока

a) $U \cdot I$

b) $I^2 \cdot R$

c) $U \cdot I \sin \varphi$

d) $U \cdot I \cos \varphi$

63. Реактивная мощность цепи переменного синусоидального тока

a) $U \cdot I$

b) $I^2 \cdot R$

c) $U \cdot I \sin \varphi$

d) $U \cdot I \cos \varphi$

64. Активная мощность цепи переменного синусоидального тока

a) $U \cdot I$

b) $I^2 \cdot R$

c) $U \cdot I \sin \varphi$

d) $I^2 \cdot X$

65. Коэффициент мощности это (φ угол сдвига фаз)

a) $\sin \varphi$

b) $\cos \varphi$

c) $\operatorname{tg} \varphi$

d) $\operatorname{ctg} \varphi$

66. Чем выше коэффициент мощности тем КПД передачи электрической энергии

a) выше

b) ниже

c) не зависит от коэффициента мощности

67. Компенсация реактивной мощности необходима для

a) снижения реактивной мощности

b) снижения активной мощности

c) повышения реактивной мощности

d) повышения активной мощности

68. Треугольник мощностей

a) прямоугольный

b) равносторонний

c) равнобедренный

d) половина параллелограмма

69. Компенсация реактивной мощности производится

a) дополнительными активными элементами

b) дополнительными индуктивными элементами

c) дополнительными ёмкостными элементами

- d) дополнительными элементами противоположного знака
70. Фазное напряжение
- a) между началами фаз приёмника
 - b) между началом и концом фазы
 - c) между нейтральными точками генератора и приёмника
 - d) между началами фаз генератора и приёмника
71. Линейное напряжение
- a) между началами фаз приёмника
 - b) между началом и концом фазы
 - c) между нейтральными точками генератора и приёмника
 - d) между началами фаз генератора и приёмника
72. Напряжение смещения нейтрали
- a) между началами фаз приёмника
 - b) между началом и концом фазы
 - c) между нейтральными точками генератора и приёмника
 - d) между началами фаз генератора и приёмника
73. Линейный ток протекает
- a) от начала одной фазы приёмника к началу другой
 - b) от начала одной фазы приёмника к концу
 - c) от нейтральной точки генератора к нейтральной точке приёмника
 - a) от начала фазы генератора к началу фазы приёмника
74. Фазный ток протекает
- a) от начала одной фазы приёмника к началу другой
 - b) от начала одной фазы приёмника к концу
 - c) от нейтральной точки генератора к нейтральной точке приёмника
 - d) от начала фазы генератора к началу фазы приёмника
75. При обрыве одной фазы в соединении звездой с нейтральным проводом токи в других фазах
- a) не изменятся
 - b) увеличатся
 - c) уменьшатся
 - d) станут равны нулю
76. При обрыве одной фазы в соединении звездой без нейтрального провода токи в других фазах
- a) не изменятся
 - b) увеличатся
 - c) уменьшатся
 - d) станут равны нулю
77. Наиболее мощным коротким замыканием в трёх фазной цепи является КЗ
- a) однофазное
 - b) двух фазное на землю
 - c) трёх фазное
 - d) трёх фазное на землю
78. Наиболее распространённым коротким замыканием в трёх фазной цепи является КЗ
- a) однофазное
 - b) двух фазное на землю
 - c) трёх фазное
 - d) трёх фазное на землю
79. Для нахождения мощности всех трёх фаз при симметричной нагрузке измеряют мощность
- a) в одной фазе
 - b) в двух фазах

- c) в трёх фазах
- d) в трёх фазах и нейтральном проводе

80. Для нахождения мощности всех трёх фаз при несимметричной нагрузке измеряют мощность

- a) в одной фазе
- b) в двух фазах
- c) в трёх фазах
- d) в трёх фазах и нейтральном проводе

81. Нейтральный провод необходим для

- a) симметрии фазных напряжений
- b) симметрии фазных токов
- c) создания симметричной нагрузки
- d) снижения потерь

82. Прибор магнитоэлектрической системы предназначен для измерения в цепи

- a) постоянного тока
- b) переменного синусоидального тока
- c) как постоянного, так и переменного синусоидального тока
- d) трёхфазного переменного тока

83. Счётчики электрической энергии выполнены в следующей системе

- a) магнитоэлектрической
- b) электромагнитной
- c) электростатической
- d) индукционной

84. Класс точности это погрешность

- a) приведённая
- b) относительная
- c) абсолютная
- d) максимальная

85. Изоляция выполняется из

- a) Ферромагнетиков
- b) диэлектриков
- c) проводников
- d) полупроводников

86. Сердечники электротехнических устройств выполняются из

- a) диэлектриков
- b) ферромагнетиков
- c) парамагнетиков
- d) диамагнетиков

87. Постоянные магниты выполняются из материалов с площадью петли гистерезиса

- a) большой
- b) малой
- c) средней
- d) равной нулю

88. Сердечники электротехнических устройств из материалов с площадью петли гистерезиса

- a) большой
- b) малой
- c) средней
- d) равной нулю

89. Сердечники выполняются из отдельных тонких листов для

- a) улучшения магнитной связи между обмотками
- b) для снижения потерь от вихревых токов

- c) для увеличения КПД
 - d) для снижения потоков рассеяния
90. Трансформатор служит для
- a) изменения параметров электрической энергии
 - b) увеличения КПД при передаче электрической энергии
 - c) снижения потерь
 - d) увеличения коэффициента мощности
91. Принцип действия трансформатора основан на явлении
- a) самоиндукции
 - b) взаимоиндукции
 - c) электромагнитной индукции
 - d) общем магнитном потоке
92. У понижающего трансформатора коэффициент трансформации
- a) больше 0
 - b) больше 1
 - c) меньше 1
 - d) меньше 0
93. У повышающего трансформатора коэффициент трансформации
- a) больше 0
 - b) больше 1
 - c) меньше 1
 - d) меньше 0
94. Какой трансформатор имеет рабочий режим близкий к короткому замыканию
- a) измерительный тока
 - b) силовой
 - c) автотрансформатор
 - d) сварочный
95. У какого трансформатора обмотки имеют электрическую (гальваническую) связь
- a) измерительный тока
 - b) силовой
 - c) автотрансформатор
 - d) сварочный
96. При холостом ходе коэффициент трансформации определяется опытным путём из соотношения
- a) токов
 - b) напряжений
 - c) ЭДС
 - d) числа витков
97. При опыте короткого замыкания коэффициент трансформации определяется опытным путём из соотношения
- a) токов
 - b) напряжений
 - c) ЭДС
 - d) числа витков
98. У трансформатора КПД выше в случае если его номинальная мощность
- a) выше
 - b) ниже
 - c) не зависит от номинальной мощности
99. У трансформатора КПД минимален в режиме
- a) короткого замыкания
 - b) номинальном
 - c) согласованном холостого хода

100. Мощность указываемая в паспорте двигателя это
- полная
 - полезная
 - потерь
 - активная
101. У асинхронного двигателя скорость вращения ротора
- меньше скорости вращения поля статора
 - больше скорости вращения поля статора
 - равна скорости вращения поля статора
 - не связана со скоростью вращения поля статора
102. При пуске асинхронного двигателя его скольжение
- 1
 - 0
 - 3-8%
 - больше 1
103. Момент на валу асинхронного двигателя прямо пропорционален
- I^2
 - U^2
 - I
 - U
104. Для реверса асинхронного электродвигателя необходимо
- включить сопротивление в цепь ротора
 - понижить напряжение на зажимах электродвигателя
 - переключить соединение обмоток статора со звезды на треугольник
 - поменять местами две питающие фазы
105. Какой способ регулировки возможен только у асинхронного электродвигателя с фазным ротором
- включить сопротивление в цепь ротора
 - понижить напряжение на зажимах электродвигателя
 - переключить соединение обмоток статора со звезды на треугольник
 - поменять местами две питающие фазы
106. При включении трёхфазных асинхронных электродвигателей (при помощи специальных схем) в однофазную цепь мощность его на валу
- увеличится
 - уменьшится
 - останется неизменной
 - двигатель не запустится
107. При включении трёхфазных асинхронных электродвигателей в однофазную цепь мощность его на валу
- увеличится
 - уменьшится
 - останется неизменной
 - двигатель не запустится
108. У асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором его обмотка связана со внешней цепью при помощи
- жёсткого контактного соединения
 - коллектора
 - контактных колец
 - не связана с внешней цепью
109. У асинхронных двигателей с фазным ротором его обмотка связана со внешней цепью при помощи
- жёсткого контактного соединения

- b) коллектора
- c) контактных колец
- d) не связана с внешней цепью

110. Ротор синхронной машины представляет собой

- a) электромагнит постоянного тока
- b) электромагнит переменного тока
- c) не отличается от ротора асинхронной машины
- d) имеет обмотку аналогичную статорной

111. Синхронная машина работает с углом сдвига фаз

- a) от 0 до 90
- b) от -90 до 0
- c) 0
- d) с любым углом

112. Синхронный компенсатор работает как

- a) синхронный электродвигатель на холостом ходу
- b) синхронный генератор на холостом ходу
- c) синхронный электродвигатель под нагрузкой
- d) синхронный генератор под нагрузкой

113. У машин постоянного тока обмотка якоря связана со внешней цепью при помощи

- a) жёсткого контактного соединения
- b) коллектора
- c) контактных колец
- d) не связана с внешней цепью

114. В лампах накаливания свет получается за счёт

- a) нагретого тела
- b) термоэлектронной эмиссии
- c) разряда в газе
- d) электрической дуги

115. В люминесцентных лампах свет получается за счёт

- a) нагретого тела
- b) термоэлектронной эмиссии
- c) разряда в газе
- d) электрической дуги

116. В схеме запуска люминесцентной лампы конденсатор служит

- a) в качестве балластного сопротивления
- b) для запуска лампы
- c) для создания цепи прогрева электродов
- d) для повышения $\cos\varphi$

117. В схеме запуска люминесцентной лампы стартер служит

- a) в качестве балластного сопротивления
- b) для запуска лампы
- c) для создания цепи прогрева электродов
- d) для повышения $\cos\varphi$

118. В каком режиме при одной и той же нагрузке двигатель должен обладать большей мощностью

- a) длительном
- b) кратковременном
- c) повторно – кратковременном
- d) короткого замыкания

119. В каком режиме при одной и той же нагрузке двигатель должен обладать наименьшей мощностью

- a) длительном

- b) кратковременном
 - c) повторно – кратковременном
 - d) короткого замыкания
- 120.Расчёт освещения, каким способом будет точнее
- a) по удельной мощности
 - b) методом коэффициента использования светового потока
 - c) оба имеют одинаковую точность
- 121.Какой расцепитель у автоматического выключателя имеет меньшее время срабатывания
- a) тепловой
 - b) электромагнитный
 - c) они имеют одинаковое время срабатывания
 - d) это зависит от нагрузки
- 122.Полупроводниковые диоды пропускают ток
- a) в прямом направлении
 - b) в обратном направлении
 - c) при достижении напряжения срабатывания
 - d) при подаче управляющего импульса
- 123.Полупроводниковые тиристоры пропускают ток
- a) в прямом направлении
 - b) в обратном направлении
 - c) при достижении напряжения срабатывания
 - d) при подаче управляющего импульса
- 124.Транзисторы служат для
- a) выпрямления тока
 - b) в качестве вентиляей
 - c) для усиления сигналов
 - d) для инвертирования
- 125.Укажите наиболее эффективную схему выпрямителя
- a) одно полупериодная
 - b) 2-х полупериодная
 - c) 2-х полупериодная мостовая
 - d) 3-х полупериодная
 - e) 3-х полупериодная мостовая
- 126.Передача выработка и потребление электрической энергии происходят наиболее экономичным способом в системе
- a) постоянного тока
 - b) переменного тока
 - c) переменного синусоидального тока
 - d) трёх фазного тока
- 127.Все электрические сети делятся на до и выше
- a) 10в
 - b) 100в
 - c) 1000в
 - d) 10000в
- 128.После генератора стоит трансформатор
- a) автотрансформатор
 - b) понижающий
 - c) повышающий
 - d) тока
- 129.Опасность поражения электрическим током в том, что
- a) он приводит к смертельному исходу

- b) его не видно и не слышно
 - c) он ощущается только в момент поражения
 - d) человеческие органы чувств не улавливают его в отличие от других опасностей
130. Наименее опасным путём поражения электрическим током является
- a) нога нога
 - b) рука нога
 - c) голова нага
 - d) рука рука

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Гальперин, Михаил Владимирович. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Гальперин. - 2-е изд. - Электрон.дан. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. - 480 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=380608>
2. Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Шеховцов. - 3-е изд. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 136 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=386388>
3. Аполлонский, С. М. Основы электротехники [Электронный ресурс] : практикум : учебное пособие для СПО / С. М. Аполлонский. - 2-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 320 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/198371>
4. Славинский, Алексей Кириллович. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. - Электрон.дан. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. - 448 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=395393>
5. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - 2-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 736 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/254627>
6. Лоторейчук, Евсей Александрович. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учебник для СПО / Е. А. Лоторейчук. - Электрон.дан. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 317 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <https://znanium.com/catalog/document?id=427259>
7. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Электронный ресурс] : учебник для СПО / Атабеков Г. И. - 3-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 592 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/323615>
8. Ситников, Алексей Викторович. Основы электротехники [Электронный ресурс] : учебник для СПО / А. В. Ситников. - Электрон.дан. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. - 288 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <https://znanium.com/catalog/document?id=427283>
9. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник для СПО / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. - 3-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 176 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/284066>
10. Потапов, Л. А. Основы электротехники [Электронный ресурс] : учебное

пособие для спо / Л. А. Потапов. - 3-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 376 с. - (Среднее профессиональное образование). -
Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/271310>

7.2 Дополнительные источники:

1. Информационно-измерительная техника и электроника : учебник для вузов по напр. подгот. "Электроэнергетика" / [Г. Г. Раннев и др.] ; под ред. Г. Г. Раннева. - М. : Академия, 2006. - 510, [2] с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 505-506.
2. Иванов, И.И. Электротехника : учебник для студ. неэлектротехнических направлений и спец. вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. С. Равдоник. - Изд. 4-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2006. - 495, [1] с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Библиогр.: с. 492
3. Баранов, Л.А. Светотехника и электротехнология : учеб.пос. для вузов по спец. 110302 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / Л. А. Баранов , В. А. Захаров . - М. : КолосС, 2006. - 342, [2] с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с. 340
4. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника : учебник для студ. образоват. учреждений среднего проф. образования / М. В. Гальперин. - М. : ФОРУМ, 2010. - 479, [1] с. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с.472-473
5. Электротехника с основами электроники / [В. Н. Острецов, А. В. Палицин] ; МСХ РФ, ФГОУ ВПО ВГМХА, Каф. механизации, электрификации жив-ва и БЖД. Ч. 2. - Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 2010 г.
6. Шеховцев, В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования : учеб. пос. для студ. учреждений средн. проф. образования по спец. 1806 "Техн. эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) / В. П. Шеховцев. - 2-е изд., испр. - М. : Форум Инфра-М, 2010. - 213, [1] с. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 211
7. Юндин, М.А. Токовая защита электроустановок [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. А. Юндин. - 2-е изд., испр. . - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2011. - 288 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1811
8. Суворин, А.В. Электротехнологические установки [Электронный ресурс] / Алексей Васильевич Суворин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 376 с. <http://znanium.com/go.php?id=442851>
9. Умрихин, В.В. Физические основы электроники [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Владимир Васильевич Умрихин. - Москва : Альфа-М ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012. - 304 с. <http://znanium.com/go.php?id=316836>
10. Рыбков, И.С. Электротехника [Электронный ресурс] : Учебное пособие / И С Рыбков. - Москва : Издательский Центр РИОР ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 160 с. <http://znanium.com/go.php?id=369499>
11. Славинский, А.К. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Алексей Кириллович Славинский, Илья Семенович Туревский. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ" ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 448 с. <http://znanium.com/go.php?id=365161>

Методические указания к практическим работам:

1. «Электротехника с основами электроники». Журнал лабораторных наблюдений. Молочное, 2022.
2. Учебно-методические указания к лабораторным работам по электротехнике с основами электроники. Часть 1. Молочное, 2023.

3. Учебно-методические указания к лабораторным работам по электротехнике с основами электроники. Часть 2. Молочное, 2023.

4. Методические указания к расчетному заданию для самостоятельной работы студентов. Вологда - Молочное, 2023.

7.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

в т.ч. отечественное

Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

– [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

– Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mex.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC,
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>,
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>,
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>,
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>,
- электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО),
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>.

8 Обеспечение образования для лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.