

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Электротехника и электроника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б.1.2.18**

**«Проектирование и конструирование электрических
и электронных аппаратов»**

для направления подготовки **13.03.02 ЭЛЭТ**

«Электроэнергетика и электротехника»

Профиль 3 - «Электрические и электронные аппараты»

форма обучения – очная

курс - 2

семестр – 8

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 8

всего часов – 144

в том числе:

лекции – 36 час.

практические занятия – 18 час.

лабораторные занятия - нет

самостоятельная работа – 90 час.

зачет - нет

экзамен – 8 сем.

курсовой проект - 8 сем.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: «Основы теории электрических и электронных аппаратов» являются освоение знаний в области изучения особенностей процессов, возникающих в коммутационных устройствах и системах управления, приводах и других элементах электронных аппаратов, физических явлений в них, основных соотношений и зависимостей и характерных технических параметров.

Задачи изучения дисциплины:

научить студентов: - классифицировать различные типы ЭЭА; - применять методы анализа различных процессов в ЭЭА, методы получения и определения взаимосвязи между различными процессами в ЭЭА; - проводить элементарные испытания ЭЭА.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Проектирование и конструирование электрических и электронных аппаратов» (код Б.1.2.18) относится к вариативной части профессионального по направлению «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электрические и электронные аппараты». Изучение данной дисциплины должно обеспечивать приобретение студентами навыков создания электронных аппаратов, удовлетворяющих требованиям технического задания и соответствующих по своим технико-экономическим показателям современному уровню развития науки и техники, а также технологии и организации производства. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

Дисциплина по учебному плану			Перечень вопросов (дидактических единиц) знания по которым необходимы для изучения дисциплины	Дисциплина, в рамках которой изучается	
Шифр дисциплины	Наименование дисциплины	Трудоемкость (час)		Шифр дисциплины	Наименование дисциплины*
Б.1.2.18	Проектирование и конструирование электрических и электронных аппаратов	144	Дифференциальное и интегральное исчисления; обыкновенные дифференциальные уравнения, теория функций комплексного переменного; гармонический анализ; преобразование Лапласа.	Б.1.1.5	Высшая математика
			Электричество и магнетизм: электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, электрический ток, электромагнитное поле.	Б.1.1.7	Физика
			Методы расчета линейных электрических цепей постоянного и синусоидального тока, переходных процессов.	Б.1.1.10	ТОЭ
			Методы построения математических моделей электрических цепей. Численные методы решения	Б.1.3.3.1	Мат. мод. физ. процессов в электротехни-

			уравнений электротехники и анализа устойчивости. Методы оптимизации.		ке и электроэнергетике
--	--	--	--	--	------------------------

Дисциплины, предшествующие данной:

«Электрический привод» (6,7 сем.), «Микропроцессоры и микроконтроллеры в ЭЭА» (6 сем.),

Одновременно изучаются в 7 сем. – «Перспективные электрические аппараты», «Электронное обеспечение средств автоматики, контроля и управления».

Основные положения дисциплины востребованы при выполнении курсовых и дипломных проектов, связанных с расчетом и проектированием электрических и электронных аппаратов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональной (ОПК - 2) и профессиональными (ПК- 1,4,7,9) компетенциями в соответствии с Приказом ФГОС ВО Министерства образования и науки РФ от 03.09.2015г. № 955.

Общепрофессиональная компетенция (ОПК-2):

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

Профессиональная компетенция (ПК-3):

- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования;

Профессиональная компетенция (ПК-4):

- способностью проводить обоснование проектных решений;

Профессиональная компетенция (ПК-7):

- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике;

Профессиональная компетенция (ПК-9):

- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию.

Студент должен знать: принципы создания электрических и электронных аппаратов, физические закономерности, позволяющие добиться заданных техническим заданием характеристик.

Студент должен уметь: составлять и интерпретировать технические задание, рассчитывать основные характеристики коммутирующих и дугогасительных устройств.

Студент должен владеть: методами расчета основных физических закономерностей, обуславливающих основные характеристики электрических и электронных аппаратов.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-дуля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Колло-квиумы	Лаб. раб.	Практи-ческие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 семестр									
1	1-4	1	Общие сведения о проектировании	32	8	-	-	4	20
	4-10	2	Порядок проектирования электрических аппаратов.	48	12	-	-	6	30
2	10-14	3	Основные характеристики магнитных контакторов и пускателей	32	8	-	-	4	20
	14-18	4	Проектирование различных типов контакторов и пускателей.	32	8	-	-	4	20
Всего				144	36	-	-	18	90

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Понятие и виды проектирования	1-6, 19
	6	2-4	Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам, и принципы проектирования аппаратов. Функционально-технические требования. Эксплуатационные требования. Производственные требования.	1-6, 19
				1-6, 19
2	2	5	Проектное техническое задание. Обзор существующих конструкций.	1-6, 19
	2	6	Выбор конструктивной схемы. Проектирование проводников и контактных соединений токоведущего контура.	1-6, 19
	4	7-8	Проектирование коммутирующих контактов. Проектирование дугогасительных устройств	1-6, 19
	4	9-10	Проектирование электромагнитов. Методы ускорения и замедления срабатывания электромагнитных механизмов.	1-6, 19
3	2	11	Типы магнитных контакторов и пускателей. Технические параметры контакторов и пускателей.	1-6, 19
	4	12-13	Устройство магнитных контакторов и пускателей, принципы работы.	1-6, 19
	2	14	Расчет узлов контакторов постоянного и переменного тока	1-6, 19
4	2	15	Расчет токоведущей шины. Примеры расчета токоведущей шины.	1-6, 19
	2	16	Расчет коммутирующих контактов. Примеры расчета коммутирующих контактов.	1-6, 19
	4	17-18	Расчет дугогасительных устройств постоянного тока. Расчет дугогасительных устройств переменного тока. Примеры расчетов.	1-6, 19

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, обрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	4	1-2	Принципы проектирования аппаратов.	1-6, 19
2	2	3	Проектирование коммутирующих контактов.	1-6, 19
	2	4	Проектирование дугогасительных устройств	1-6, 19
	2	5	Проектирование электромагнитов.	1-6, 19
3	2	6	Расчет цепей защиты электронных ключей.	1-6, 19
	2	7	Расчет узлов контакторов постоянного и переменного тока	1-6, 19
4	2	8	Расчет токоведущей шины.	1-6, 19
	2	9	Расчет дугогасительных устройств постоянного и переменного тока.	1-6, 19

8. Перечень лабораторных работ - нет

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	5	Задачи проектирования токоведущего провода.	15.1-19
1	5	Порядок проектирования токоведущего провода.	15.1-19
1	5	Поверочный расчет при проектировании токоведущего провода.	15.1-19
1	5	Проверка на термическую стойкость для токоведущего провода.	15.1-19
2	5	Понятие допустимой температуры и допустимого превышения температуры.	15.1-19
2	5	Задачи проектирования коммутирующих контактов.	15.1-19
2	5	Порядок проектирования коммутирующих контактов.	15.1-19
2	5	Поверочный расчет при проектировании коммутирующих контактов.	15.1-19
2	5	Проверка коммутирующих контактов на сваривание.	15.1-19
2	5	Проверка коммутирующих контактов на электродинамическую стойкость.	15.1-19
3	5	Понятие температуры и напряжения рекристаллизации.	15.1-19
3	5	Требования, предъявляемые к дугогасительным устройствам (ДГУ).	15.1-19
3	5	Задачи проектирования ДГУ.	15.1-19

3	5	Порядок проектирования ДГУ. Поверочный расчет при проектировании ДГУ.	15.1-19
4	5	Задачи проектирования электромагнитов. Порядок проектирования электромагнитов.	15.1-19
4	5	Поверочный расчет при проектировании электромагнитов.	15.1-19
4	5	Условия надежной работы электромагнитов переменного тока. Показатели качества электромагнитов.	15.1-19
4	5	Конструкция и принцип действия магнитного пускателя. Схема включения магнитного пускателя.	15.1-19

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения отдельных модулей дисциплины осуществляется посредством: защиты лабораторных работ в соответствии графиком выполнения; представления выполнения курсового проекта; опроса студентов на занятиях. Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах в соответствии рейтинг – планом, предусматривающим все виды учебной деятельности.

10. Расчетно-графическая работа - не предусмотрена

11. Курсовая работа - не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект – учебная работа, содержащая результаты выполнения задачи, сформулированной в техническом задании. Включает текстовую документацию (расчетно-пояснительная записка) и графический материал (сборочный чертеж спроектированного аппарата). Объем расчетно-пояснительной записки должен составлять 30–35 страниц текста. В ней должны быть приведены: титульный лист; задание; реферат; содержание работы (оглавление); введение; основные разделы, выполненные в соответствии с ТЗ; заключение; перечень использованных источников; приложения.

Задание (техническое задание) на курсовое проектирование является документом, в котором формулируется тема курсового проекта с указанием типа аппарата, исходных данных в виде номинальных параметров, характеристик объекта проектирования и режимов работы, указывается содержание пояснительной записки (текстового документа) и графической части. При учебном проектировании задание, оформленное соответствующим образом преподавателем и утвержденное заведующим кафедрой выдается каждому студенту. Пояснительная записка должна в краткой и четкой форме раскрывать тему курсового проекта. Во введении приводятся общие сведения о исследуемом аппарате (назначение, область применения, классификация, устройство, принцип действия аппарата, схема подключения), отмечаются основные проблемы при разработке и усовершенствовании аппаратов и пути их решения. Основная часть включает выбор прототипа, обоснование выбора конструктивных форм и расчеты отдельных узлов аппарата.

Обоснование выбора прототипа осуществляется на основе сравнительного анализа нескольких вариантов электрических аппаратов. При этом описываются технические параметры и характеристики аппаратов, их достоинства и недостатки. Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, оценку полноты решений поставленных задач, разработку рекомендаций по конкретному использованию результатов работы. В расчетной части записки приводятся расчетные формулы в символьном виде и с числовыми значениями, а также результаты вычислений с указанием размерности.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины должны сформироваться компетенции ОПК-2, ПК-3,4,7,9 для формирования которых необходимы базовые знания фундаментальных разделов дисциплин Б.1.1.5 «Высшая математика», Б.1.1.7 «Физика», Б.1.1.10 «ТОЭ», Б.1.2.10 «Математические модели физических процессов в электротехнике и электроэнергетике», Б.1.2.10 «Основы САПР»

Название и шифр компетенции	Шифр составных частей	Составные части	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; (ОПК-2)	А	Знает: соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования электротехники	Зачет	В соответствии с пунктами 7, 13.2, 13.3, 15.2, 15.3. Вопросы и тестовые задания. Собеседование.	зачтено / не зачтено
	Б	Умеет: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования электротехнических устройств при решении профессиональных задач			
	В	Владеет: навыками использования математического аппарата, анализа и моделирования электротехнических устройств при решении профессиональных задач			
- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая раз-	А	Знает: основные формы нормативно-технической документации, энергоэффективные и экологические требования	Зачет	В соответствии с пунктами 7, 13.2, 15.2, 15.3. Вопросы и тестовые задания. Собеседование.	зачтено / не зачтено
	Б	Умеет: принимать участие в проектировании электротехнических приборов в соответствии с техническим заданием			

личные технические, энергоэффективные и экологические требования: (ПК-3)	В	Владеет: методами проектирования и составления проектной и нормативно-технической документации электротехнических приборов			
- способностью проводить обоснование проектных решений; (ПК-4)	А	Знает: основные принципы проектирования электротехнических устройств	Зачет	В соответствии с пунктами 7, 13.2, 15.2, 15.3. Вопросы и тестовые задания. Собеседование.	зачтено / не зачтено
	Б	Умеет: проводить обоснование проектных решений на основе их характеристик			
	В	Владеет: методами представления технической документации			
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике; (ПК-7)	А	Знает: основные режимы и параметры технологических процессов проектирования электротехнических приборов	Зачет	В соответствии с пунктами 7, 13.2, 15.2, 15.3. Вопросы и тестовые задания. Собеседование.	зачтено / не зачтено
	Б	Умеет: обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры проектирования Электротехнических устройств по заданной методике			
	В	Владеет: методами обеспечения требуемых режимов работы электротехнических устройств			
- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию. (ПК-9)	А	Знает: основные принципы составления типовой технической документации электротехнических приборов	Зачет	В соответствии с пунктами 7, 13.2, 15.2, 15.3. Вопросы и тестовые задания. Собеседование.	зачтено / не зачтено
	Б	Умеет: составлять и оформлять типовую техническую документацию электротехнических приборов			
	В	Владеет: методами оформления технической документации широкого класса электротехнических приборов			

13.1 Вопросы для зачета - не предусмотрен

13.2 Вопросы для экзамена

1. Требования, предъявляемые к токоведущему проводу.
2. Теоретические предпосылки проектирования токоведущего провода.

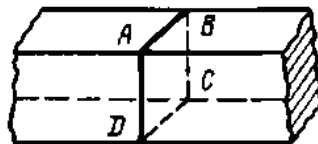
3. Параметры токоведущего провода.
4. Задачи проектирования токоведущего провода.
5. Исходные данные для проектирования токоведущего провода.
6. Порядок проектирования токоведущего провода.
7. Поверочный расчет при проектировании токоведущего провода.
8. Проверка на термическую стойкость для токоведущего провода.
9. Понятие допустимой температуры и допустимого превышения температуры.
10. Требования, предъявляемые к коммутирующим контактам.
11. Теоретические предпосылки проектирования коммутирующих контактов.
12. Параметры коммутирующих контактов.
13. Задачи проектирования коммутирующих контактов.
14. Исходные данные для проектирования коммутирующих контактов.
15. Порядок проектирования коммутирующих контактов.
16. Поверочный расчет при проектировании коммутирующих контактов.
17. Проверка коммутирующих контактов на сваривание.
18. Проверка коммутирующих контактов на электродинамическую стойкость.
19. Понятие температуры и напряжения рекристаллизации.
20. Требования, предъявляемые к дугогасительным устройствам (ДГУ).
21. Теоретические предпосылки проектирования ДГУ.
22. Параметры ДГУ
23. Задачи проектирования ДГУ.
24. Исходные данные для проектирования ДГУ.
25. Порядок проектирования ДГУ
26. Поверочный расчет при проектировании ДГУ.
27. Требования, предъявляемые к электромагнитам.
28. Теоретические предпосылки проектирования электромагнитов.
29. Параметры электромагнитов.
30. Задачи проектирования электромагнитов.
31. Исходные данные для проектирования электромагнитов.
32. Порядок проектирования электромагнитов.
33. Поверочный расчет при проектировании электромагнитов.
34. Условия надежной работы электромагнитов переменного тока.
35. Показатели качества электромагнитов.
36. Общие сведения о магнитном пускателе.
37. Параметры магнитного пускателя.
38. Категория применения магнитного пускателя.
39. Конструкция и принцип действия магнитного пускателя.
40. Схема включения магнитного пускателя.

13.3 Тестовые задания по дисциплине

Тестовые задания выдаются на кафедре ЭТЭ, а также находятся у преподавателя. Примеры теста.

Тест 1.

1. К требованиям электрических аппаратов не относят:
- А. надежность изоляции;
 - В. быстродействие;
 - С. точность;
 - Д. электростатическая стойкость.
2. Режим, при котором температура аппарата достигает установленного значения и аппарат при этой температуре остаётся под нагрузкой сколь угодно длительное время, называется
- А. продолжительный;
 - В. повторно-кратковременный;
 - С. кратковременный;
 - Д. режим короткого замыкания.
3. Стандартные значения ПВ составляют
- А. 10, 20, 40 и 60%;
 - В. 15, 25, 40 и 60%;
 - С. 25, 40 и 60%;
 - Д. 15, 25 и 40%.
4. Время включения равно 20 мин, время паузы равно 60 мин. Найти продолжительность включения.
- А. 25%;
 - В. 40%;
 - С. 30%;
 - Д. 60%.
5. Вектор магнитной индукции измеряется в
- А. Веберах;
 - В. Сименсах;
 - С. Теслах;
 - Д. Генри.
6. Основные части электромагнитного механизма называются
- А. ярмо, якорь, намагничивающая катушка, отталкивающая пружина;
 - В. станина, якорь, намагничивающая катушка, удерживающая пружина;
 - С. ярмо, ротор, намагничивающая катушка, удерживающая пружина;
 - Д. ярмо, якорь, намагничивающая катушка, удерживающая пружина.
7. Данный вид контактного соединения называется



- А. точечный;
 - В. линейный;
 - С. поверхностный;
 - Д. плоскостной.
8. Усилие воздействия одной контактной поверхности на другую при полностью включенных контактах называется

- A. конечное контактное нажатие;
- B. начальное контактное нажатие;
- C. раствор контактов;
- D.дребезг контактов.

9. Расстояние, на которое перемещается подвижная контактная система после касания контактов, называется

- A. конечное контактное нажатие;
- B. начальное контактное нажатие;
- C. раствор контактов;
- D. провал контактов.

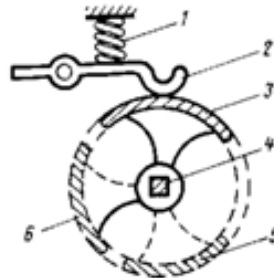
10. Контакты, осуществляющие гибкую связь и предназначенные для тока-съемы относят к

- A. врубным контактам;
- B. мостиковым контактам;
- C. роликовым контактам;
- D.рычажным контактам.

11. Ионизация, которая происходит в результате повышения температуры, вызывающая увеличение скорости движения заряженных частиц газа, называется

- A. фотоэлектрическая;
- B. термическая;
- C. ударная;
- D. автоэлектронная.

12. На рисунке изображен



- 1. щеточный контакт;
- 2. пальцевый контакт;
- 3. рубящий контакт;
- 4. мостиковый контакт.

13. Процесс выноса заряженных частиц из дугового промежутка в окружающее пространство называется

- 1. рекомбинация;
- 2. диффузия;
- 3. инъекция;
- 4. экстракция.

14. Явление, которое не используют для гашения дуги, называется

- 1. увеличение длины дуги;
- 2. уменьшение длины дуги;
- 3. воздействие на ствол дуги путём охлаждения;
- 4. околоэлектродное падение напряжения

- 15.** Контактор со встроенным тепловым реле
1. пускатель;
 2. автомат;
 3. предохранитель;
 4. рубильник.
- 16.** Коммутационный аппарат, служащий для автоматического отделения поврежденного оборудования от электрической сети после снятия напряжения, называется
1. отделитель;
 2. автомат;
 3. предохранитель;
 4. рубильник.
- 17.** Электрический аппарат, искровые промежутки которых пробиваются при определенном значении приложенного напряжения, называется
1. отделитель;
 2. разрядник;
 3. предохранитель;
 4. рубильник.
- 18.** Отношение тока отпускания к току срабатывания называется
1. коэффициент возврата;
 2. коэффициент отсечки;
 3. коэффициент дребезга;
 4. коэффициент срабатывания.
- 19.** Время удара подвижных контактов о неподвижные называется
1. время отпускания;
 2. время срабатывания;
 3. время отсечки;
 4. время дребезга.
- 20.** Электрический контакт, который при отсутствии напряжения в цепи управляющей катушки или отсутствии механического воздействия на него является замкнутым, называется
1. размыкающим;
 2. замыкающим;
 3. переключающим;
 4. выключающим.
- 21.** Полупроводниковый прибор, служащий для усиления электрических сигналов, называется
1. транзистор;
 2. тиристор;
 3. диод;
 4. стабилитрон
- 22.** Количество лет с момента создания имущества называется
1. нормативный срок службы;
 2. оставшийся срок службы;
 3. эффективный возраст;
 4. действительный возраст.

23. Свойство длительно сохранять работоспособность называется

1. чувствительность;
2. долговечность;
3. безотказность;
4. надежность.

Тест 2

1. К требованиям электрических аппаратов не относят:

- A. надежность изоляции;
- B. быстродействие;
- C. пластичность;
- D. электродинамическая стойкость.

2. Режим, при котором температура частей электрического аппарата за время нагрузки не достигает установившегося значения, а за время паузы не уменьшается до температуры окружающей среды, называется

- A. продолжительный;
- B. повторно-кратковременный;
- C. кратковременный;
- D. режим короткого замыкания.

3. Коэффициент перегрузки по току k_I находят по формуле

- A. $k_I = \sqrt{k_E}$;
- B. $k_I = \sqrt{k_U}$;
- C. $k_I = \sqrt{k_P}$;
- D. $k_I = \sqrt{k_S}$.

4. Время включения равно 20 мин, время паузы равно 30 мин. Найти продолжительность включения.

- A. 25%;
- B. 40%;
- C. 30%;
- D. 60%.

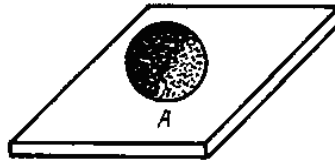
5. Магнитный поток измеряется в

- A. Веберах;
- B. Сименсах;
- C. Теслах;
- D. Генри.

6. В зависимости от расположения якоря относительно остальных частей не существуют электромагниты с

- A. втягивающимся якорем;
- B. внешним притягивающимся якорем;
- C. внешним поперечно движущимся якорем;
- D. вытягивающимся якорем.

7. Данный вид контактного соединения называется



- А. точечный;
- В. линейный;
- С. поверхностный;
- Д. плоскостной.

8. Усилие воздействия одной контактной поверхности на другую при первом соприкосновении контактов называется

- А. конечное контактное нажатие;
- В. начальное контактное нажатие;
- С. раствор контактов;
- Д.дребезг контактов.

9. Наименьшее расстояние между контактными поверхностями полностью разомкнутых контактов называется

- А. конечное контактное нажатие;
- В. начальное контактное нажатие;
- С. раствор контактов;
- Д.дребезг контактов

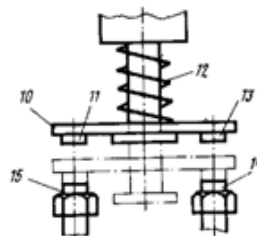
10. Медные контакты, в которых применяется проскальзывание подвижного контакта по неподвижному для стирания окислов относятся к

- А. врубным контактам;
- В. мостиковым контактам;
- С. роликовым контактам;
- Д.рычажным контактам.

11. Процесс, при котором положительные ионы создают вблизи катода сильное электрическое поле, вырывающее электроны с поверхности катода, называется

1. термоэлектронной эмиссией;
2. автоэлектронной эмиссией;
3. термической эмиссией;
4. ударной эмиссией.

12. На рисунке изображен



1. щеточный контакт;
2. пальцевый контакт;
3. рубящий контакт;
4. мостиковый контакт.

13. Процесс образования нейтральных атомов при соударении разноименно заряженных частиц называется

1. рекомбинация;
 2. диффузия;
 3. инъекция;
 4. экстракция.
14. Явление, которое не используют для гашения дуги, называется
1. увеличение длины дуги;
 2. воздействие на ствол дуги путём нагревания;
 3. воздействие на ствол дуги путём охлаждения;
 4. околоэлектродное падение напряжения.
15. Выключатель электрической цепи с ручным приводом называется
1. отделитель;
 2. автомат;
 3. предохранитель;
 4. рубильник.
16. Автоматический выключатель электрической цепи, предназначенный для защиты оборудования от токов КЗ, называется
1. отделитель;
 2. автомат;
 3. предохранитель;
 4. рубильник.
17. Коммутационный аппарат однократного действия, предназначенный для защиты оборудования от токов превышающих допустимые величины для данного оборудования, называется
1. отделитель;
 2. автомат;
 3. предохранитель;
 4. рубильник.
18. Способность реле срабатывать при определённом значении мощности, подаваемой на его обмотку, называется
1. надёжность;
 2. быстродействие;
 3. чувствительность;
 4. работоспособность.
19. Время от момента снятия напряжения с катушки реле до момента замыкания нормально замкнутого контакта
1. время отпускания;
 2. время срабатывания;
 3. время отсечки;
 4. время дребезга.
20. Электрический контакт, который при отсутствии напряжения в цепи управляющей катушки или механического воздействия остается разомкнутым, называется
1. размыкающим;
 2. замыкающим;
 3. переключающим;
 4. выключающим.

21. Управляемый четырехслойный вентиль называется
 1. транзистор;
 2. тиристор;
 3. диод;
 4. стабилитрон.
22. Величина наработки оборудования за прошедший период эксплуатации называется
 1. нормативный срок службы;
 2. оставшийся срок службы;
 3. эффективный возраст;
 4. действительный возраст.
23. Безотказная работа аппарата за все время его эксплуатации называется
 1. чувствительность;
 2. долговечность;
 3. безотказность;
 4. надежность.

14. Образовательные технологии

По курсу «Проектирование и конструирование электрических и электронных аппаратов» при выполнении практических работ используется программное обеспечение: Multisim, MathCad, Matlab.

При проведении лекционных занятий по дисциплине преподаватель использует компьютерные и мультимедийные средства обучения (30%).

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Обязательные издания:

1. Бычков, Ю.А. Основы теоретической электротехники. [Электронный ресурс] / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 592 с.
Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/36>
2. Общая электротехника и основы промышленной электроники [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов / Г.Г. Рекус. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200667.html>
3. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс]: справочник. Учебное пособие для вузов/ Алиев И.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 1199с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9654.html>.

Дополнительные издания:

4. Козлова И.С. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Козлова И.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 158 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6271.html>.

Занимательная физика. Электрические цепи. [Электронный ресурс] / Ёсикадзу Иида, Ямада Гарэки; - М. : ДМК Пресс, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601631.html>

5. Гуревич, В.И. Электрические реле. Устройство, принцип действия и применения. Настольная книга электротехника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2011. — 688с.

Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13796>

Интернет-ресурсы:

6. Библиотека СГТУ имени Гагарина Ю.А. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru>

7. Информационно-образовательная среда. - Режим доступа: <https://portal3.sstu.ru>.

8. Электронный каталог Научно-технической библиотеки СГТУ. - Режим доступа: <http://irbis.sstu.ru>.

9. Электронный читальный зал Научно-технической библиотеки СГТУ. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrzdel/melellib>

10. Министерство образования и науки Российской Федерации. - Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>

11. Федеральный портал «Российское образование». - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

12. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>

14. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>

Источники ИОС:

<https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/ETE/13.03.02-3/B.1.2.19-8/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение

Лекционные занятия проводятся в аудиториях со стандартным оснащением площадью не менее 40 кв.м.

Для проведения практических занятий используются лаборатории кафедры ЭТЭ: 1 – площадь 100 кв.м, 2 - площадь 80 кв.м, 3 – площадь 60 кв.м., 4 – площадь 60 кв.м., каждая оборудована мультимедийными средствами: мультимедийный проектор, экран для демонстрации презентаций, интерактивная доска, компьютер с выходом в Интернет; программные средства для мультимедийных презентаций.

Для самостоятельной работы студентов используются лаборатории кафедры ЭТЭ, оснащенная шестью компьютерами и аудитория с тремя компьютерами.

При проведении занятий преподаватель использует:

- раздаточный материал для практических занятий;
- учебный материал в электронном виде (методические указания по выполнению СРС практических заданий);
- презентации лекционного курса;
- наглядные пособия.

При выполнении СРС студенты могут пользоваться разработанными преподавателями кафедры методическими указаниями, размещенными в ИОС.

На лекционных занятиях применяются мультимедийные средства.

При изучении дисциплины используется оборудование:

1. Технические средства: компьютер с базовым программным обеспечением (Windows 7, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007). электронная лаборатория Тина Ти, системы автоматизированного проектирования цепей вторичной коммутации электроустановок САПР ЦВК, проектор.
2. Лабораторные стенды (комплекты типового лабораторного оборудования).

Аппаратная часть комплекта выполнена по блочному (модульному) принципу и содержит: источники питания; электрические аппараты; измерительные приборы.