



Программу составил(и):

*к.т.н, доцент, Филлипов Е.Г.*

Рабочая программа

**Технические средства информационных систем**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (приказ от 05.03.2020 г. № № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Профиль. Прикладная информатика в технических системах, 09.03.03\_19\_Прикладная информатика\_ПрПИВТС\_2020.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Профиль. Прикладная информатика в технических системах, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 24.06.2021 г., №11

Руководитель подразделения доцент, к.ф.м.н. Гюнтер Д.А.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели освоения дисциплины: формирование знаний об технических средствах информационных систем, как средствах управления режимами работы, защиты и регулирования параметров информационных систем.
1.2	
1.3	Задачи:
1.4	- изучение проектирования и расчета средств информационных систем;
1.5	- овладению методами выбора и расчета электрических и электронных аппаратов электротехнических систем, в том числе с помощью информационных технологий.

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Алгоритмы теории игр	
2.1.2	Металлургические технологии	
2.1.3	Общая энергетика	
2.1.4	Численные методы	
2.1.5	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.1.6	Теория систем и системный анализ	
2.1.7	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.8	Информационные системы и технологии	
2.1.9	Математика	
2.1.10	Философия	
2.1.11	Физика	
2.1.12	Химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Безопасность жизнедеятельности	
2.2.2	Компьютерная графика	
2.2.3	Научно-исследовательская работа	
2.2.4	Основы микропроцессорной техники	
2.2.5	Интеллектуальные технологии в металлургии	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Преддипломная практика	

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>ПК-4: Способен участвовать в научно-исследовательской деятельности (в области прикладной информатики)</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31 разновидности способов проведения исследований в области технических систем	
<b>УК-4: Исследования (способен: осуществлять поиск литературы, критически используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области)</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-4-31 назначение и требования к выбору коммутационных электрических аппаратов	
<b>УК-2: Системный анализ (способен: анализировать продукцию, процессы и системы; ставить задачи в области, соответствующей профилю подготовки; применять системный подход к решению поставленных задач с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов)</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-2-31 способы анализа технических систем и процессов	
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>	

<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 основные термины и обозначения систем автоматического управления
<b>УК-2: Системный анализ (способен: анализировать продукцию, процессы и системы; ставить задачи в области, соответствующей профилю подготовки; применять системный подход к решению поставленных задач с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов)</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 выполнять системный подход к решению задач автоматического управления
<b>ПК-4: Способен участвовать в научно-исследовательской деятельности (в области прикладной информатики)</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 выполнять поиск и анализ компонентов современных технических систем
<b>УК-4: Исследования (способен: осуществлять поиск литературы, критически используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области)</b>
<b>Уметь:</b>
УК-4-У1 выполнять расчет основных параметров и осуществлять выбор электрических и электронных аппаратов
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 выполнять методы математического анализа для автоматических систем управления
<b>УК-4: Исследования (способен: осуществлять поиск литературы, критически используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области)</b>
<b>Владеть:</b>
УК-4-В1 навыками определения характеристик и навыками испытаний электрических аппаратов
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 экспериментальными методиками проведения испытаний технических систем
<b>ПК-4: Способен участвовать в научно-исследовательской деятельности (в области прикладной информатики)</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 методами исследований технических систем, которые основываются на промышленных контроллерах
<b>УК-2: Системный анализ (способен: анализировать продукцию, процессы и системы; ставить задачи в области, соответствующей профилю подготовки; применять системный подход к решению поставленных задач с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов)</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 способами проведения аналитических, вычислительных и экспериментальных методов в области технических систем

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1.</b>							
1.1	Основы теории кинематических электрических аппаратов.  /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

1.2	Введение Назначение и классификация электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к ним. Основные стандарты в области электрических аппаратов. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.3	Электродинамические силы в ЭА. Динамическая стойкость аппаратов. Нагрев ЭА а номинальном режиме и при коротком замыкании. Термическая стойкость аппарата. /Лек/	6	4		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.4	Электрические контакты. Переходное сопротивление, режимы работы контакта. Расчет контактного нажатия. Материалы контактов. Конструкция контактов. Эксплуатация электрического контакта. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.5	Электрическая дуга. Вольтамперная характеристика дуги. Дугогасительные устройства ЭА постоянного и переменного тока. /Лек/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.6	Электромагнитные механизмы. Магнитные цепи ЭА постоянного и переменного токов. Ускорение и замедление срабатывания электромагнитов. /Лек/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.7	Коммутационные аппараты низкого напряжения и реле. Контактторы постоянного и переменного тока. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.8	Магнитные пускатели: конструкция, основные параметры и режимы работы. Тепловая защита магнитных пускателей. Выбор контактов и магнитных пускателей. Реле напряжения и тока. Основные параметры. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.9	Герконы. Реле на герконах. Поляризованные реле. Тепловые токовые реле и тепловая защита электрических машин: принцип действия, время – токовые характеристики, выбор реле. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

1.10	Автоматические воздушные выключатели, назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики. Выбор автоматов. Быстродействующие автоматы защиты. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.11	Исследование электромагнитных реле постоянного тока /Лаб/	6	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие		
1.12	Подготовка отчета по лабораторной работе №1 /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.13	Исследование электромагнитных аппаратов переменного тока /Лаб/	6	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие		
1.14	Подготовка отчета по лабораторной работе №2 /Ср/	6	8		Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.15	Предохранители: конструкция, принцип действия, основные защитные характеристики. Работа при нормальных токах и коротком замыкании. Выбор предохранителей. Реле времени: принцип действия, устройство, основные типы реле времени (электромагнитные, электромеханические, моторные, электронные). /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.16	Исследование электромагнитных реле времени /Лаб/	6	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие		
1.17	Подготовка отчета по лабораторной работе №3 /Ср/	6	6		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.18	Исследование релейного режима работы полупроводникового усилителя /Лаб/	6	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие		

1.19	Подготовка отчета по лабораторной работе №4 /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.20	Исследование релейного режима работы операционного усилителя интегрального исполнения и компаратора напряжения /Лаб/	6	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие		
1.21	Подготовка отчета по лабораторной работе №5 /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.22	Исследование бесконтактного реверсивного пускателя /Лаб/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие		
1.23	Подготовка отчета по лабораторной работе №6 /Ср/	6	7		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.24	Бесконтактные гибридные электрические аппараты. Магнитные усилители: принцип действия дроссельного усилителя и усилителя с самонасыщением, основные характеристики. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.25	Гибридные контакты и выключатели (основные схемы и характеристики). Гибридные электрические аппараты. Тиристорные контакторы. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.26	Бесконтактные аппараты защиты (конструкция, свойства, структурная схема, основные характеристики). Комплектные распределительные устройства, комплектные станции управления. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.27	Расчет магнитных цепей электрических аппаратов. Выбор реле защиты и управления /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие		

1.28	Контрольная работа 1 /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.29	Выбор контакторов и магнитных пускателей /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие		
1.30	Выбор автоматических выключателей /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.31	Выбор плавких предохранителей. Расчет магнитных усилителей с самоподмагничиванием /Пр /	6	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.32	Контрольная работа 2 /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.33	Выбор реле времени /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие		
1.34	Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	6	22		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.35	Выполнение домашней работы /Ср/	6	28		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**



### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

#### Теоретические вопросы к контрольной работе №1

1. Требования, предъявляемые к электрическим и электронным аппаратам. Классификация электрических аппаратов.
2. Свойства дугового разряда.
3. Вольтамперные характеристики электрической дуги.
4. Условия гашения дуги постоянного тока.
5. Энергия, выделяемая в дуге.
6. Условия гашения дуги переменного тока.
7. Способы гашения электрической дуги.
8. Дугогасительные устройства постоянного и переменного тока.
9. Применение полупроводниковых приборов для облегчения гашения дуги.
10. Гашение дуги в продольных щелях.
11. Гашение дуги с помощью дугогасительной решётки.
12. Гашение дуги высоким давлением.
13. Гашение дуги в масле.
14. Гашение дуги воздушным дутьём.
15. Гашение дуги в элегазе.
16. Гашение дуги в вакууме.
17. Что называется электрическим контактом? Что такое явление стягивания? От чего зависит переходное сопротивление контакта?
18. Что такое геркон? Конструкция геркона? Назначения элементов конструкции?
19. Режимы работы контактов.
20. Какие требования предъявляются к материалам контактов. Что такое маetalлокерами-ка?
21. Опишите назначение и конструкцию неподвижных разборных и неразборных контактов?
22. Какие подвижные неразмыкающиеся контактные соединения вы знаете? Опишите конструкцию.
23. Опишите условие при котором контакт работает без «залипания»? Что такое точка размягчения и точка плавления? От чего зависит?
24. Приведите пример разрывных контактов? Где они применяются? Что такое зазор в контакте? Что такое провал контакта?
25. Опишите конструкцию жидкометаллического контакта. Принцип действия.
26. Опишите явление фриттинга. В чем оно проявляется.
27. Опишите зависимость переходного сопротивления от контактного нажатия?
28. Опишите процессы происходящие в контакте при включении?
29. Что такое коррозия контактов, чем она отличается от химического износа? Что является мерой эрозии контакта.

#### Теоретические вопросы к контрольной работе №2

30. Методы расчета электродинамических сил. Расчет электродинамических сил на основании закона взаимодействия проводника с током и магнитным полем
31. Методы расчета электродинамических сил. Расчет электродинамических сил по изменению запаса электромагнитной энергии контуров.
32. Расчет электродинамических сил между параллельными проводниками неравной длины
33. Расчет электродинамических сил между параллельными проводниками по изменению запаса электромагнитной энергии
34. Электродинамические силы между взаимно перпендикулярными проводниками
35. Электродинамические силы в кольцевом витке
36. Электродинамические силы между кольцевыми витками
37. Электродинамические силы в проводниках переменного сечения
38. Электродинамические силы при переменном токе
39. Электродинамические силы при трехфазном переменном токе
40. Проверка шинных конструкций на электродинамическую стойкость
41. Механический резонанс
42. Потери в деталях электрических аппаратов. Что такое поверхностный эффект и эффект близости.
43. Отдача теплоты нагретом телом. Теплопроводность. Конвекция. Тепловое излучение.
44. Нагрев и охлаждение проводника при продолжительной нагрузке.
45. Нагрев и охлаждение проводника при повторно-кратковременной нагрузке.
46. Нагрев проводника при коротком замыкании.
47. Нагрев проводника переменного сечения.
48. Нагрев катушек.
49. Электромагнитное реле. Основные узлы. Принцип действия назначение.
50. Реле времени (электромагнитное реле времени). Основные узлы. Принцип действия назначение.
51. Реле тепловой, минимальной и максимальной токовой защит. Основные узлы. Принцип действия назначение.
52. Контактёр. Основные узлы. Принцип действия назначение
53. Магнитный пускатель. Основные узлы. Принцип действия назначение

#### Вопросы к зачету с оценкой

1. Классификация электрических аппаратов.

2. Защитные оболочки электрических аппаратов. Воздействие механических и климатических факторов на электрические аппараты.
3. Контроллеры. Назначение, принцип работы.
4. Контакторы и магнитные пускатели. Устройство, назначение, различия.
5. Классификация контакторов и магнитных пускателей.
6. Схема пуска двигателя переменного тока с помощью нереверсивного и реверсивного пускателя.
7. Электромагнитные реле. Назначение, классификация.
8. Параметры и требования к электромагнитным реле.
9. Тепловые реле. Устройство, назначение, классификация.
10. Поляризованные реле. Устройство, назначение, классификация.
11. Принцип действия, преимущества и недостатки герконовых реле.
12. Классификация датчиков неэлектрических величин.
13. Резистивные датчики. Особенности, основные параметры.
14. Индуктивные датчики. Устройство, назначение, преимущества и недостатки.
15. Трансформаторные датчики. Устройство, назначение, преимущества и недостатки.
16. Магнитоупругие датчики. Устройство, назначение, преимущества и недостатки.
17. Индукционные датчики. Устройство, назначение, преимущества и недостатки.
18. Электрическая дуга. Определение, описание процесса.
19. Способы гашения дуги.
20. Электрические контакты. Определение. Многоточечный и односточечный контакт.
21. Режимы работы контактов. Включение и отключение цепи.
22. Материалы контактов и их особенности.
23. Жидкометаллические контакты. Принцип работы, преимущества и недостатки.
24. Электрические аппараты высокого напряжения. Воздушные, масляные и элегазовые выключатели.
25. Трансформаторы тока и напряжения.

Примеры практических заданий (ОПК-2-У1,В1;УК-4-У1,В1;ПК-3-У1,В1)

1. Чему равно выходное напряжение трансформаторного датчика, если входное напряжение  $U_1=220$  В, количество обмоток  $w_2=100$ ,  $w_1=200$ ?
2. Определите чувствительность датчика S, если приращение выходной величины равно 5, приращение входной величины равно 3.
3. Определите число допустимых отклонений N, которое может выдержать контакт, если плотность материала  $\nu=1,5$  кг/м<sup>3</sup>; объем контакта, предназначенного на износ  $V_0=0,2$ ; эмпирический коэффициент износа  $\nu_{\text{конт}}=0,3$  кг/Кл; количество электричества  $q_0=1,6 \cdot 10^{-11}$  Кл.
4. Определите чувствительность индуктивного датчика S, если начальное значение индуктивности  $L_0=20$  мГн, площадь зазора в начале хода  $S_0=1$  мм<sup>2</sup>.

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Домашняя работа на тему: "Расчёт и выбор электрических и электронных аппаратов"

Включает в себя 5 задач. Примерная формулировка задач:

Задача 1. Токоподвод к автоматическому выключателю постоянного тока выполнен медными прямоугольными шинами сечением  $b \times h$ , расположенными параллельно широкой стороне друг к другу при расстоянии  $a$  и закрепленными на опорных изоляторах на расстоянии  $l$  между соседними изоляторами. Выбрать размеры сечения  $b$  и  $h$  токоподводящих шин исходя из длительного режима работы выключателя при  $I_{\text{ном}}$  и его электродинамической стойкости при сквозном токе короткого замыкания  $I_{\text{кз}}$  - (максимальное значение пропускаемого тока). Данные для расчета представлены в таблице.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет  
«МИСиС»  
Новотроицкий филиал

Кафедра ЭиЭ

БИЛЕТ № 0

Дисциплина «Технические средства информационных систем»

Направление 09.03.03

Форма обучения очная

Форма проведения зачета с оценкой устная

1. Классификация электрических аппаратов.
2. Схема пуска двигателя переменного тока с помощью нереверсивного и реверсивного пускателя.
3. Чему равно выходное напряжение трансформаторного датчика, если входное напряжение  $U_1=220$  В, количество обмоток  $w_2=100$ ,  $w_1=200$ ?

Составил: доцент \_\_\_\_\_ Е.Г. Филиппов

Зав. кафедрой ЭиЭ \_\_\_\_\_ Р.Е. Мажирина

Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в LMS Canvas:

1. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией жилых помещений?
  - силовые;
  - измерительные;
  - специальные;
2. Какой закон лежит в основе принципа действия трансформатора?
  - закон Ампера;
  - закон электромагнитной индукции;
  - принцип Ленца;
3. Чему равна активная мощность, потребляемая трансформатором при холостом ходе?
  - номинальной мощности трансформатора;
  - нулю;
  - мощности потерь в стали сердечника;
4. Как проводится опыт короткого замыкания трансформатора?
  - при закороченной вторичной обмотке и первичном напряжении  $U_1 = U_{1ном}$ ;
  - при закороченной вторичной обмотке и пониженном первичном напряжении  $U_1 = U_{1к.з}$ ;
  - при вторичной обмотке, замкнутой на номинальную нагрузку, и напряжении  $U_1 = U_{1ном}$ ;
5. От каких электрических параметров зависят потери мощности в стали трансформатора?
  - от тока первичной обмотки;
  - от тока вторичной обмотки;
  - от первичного напряжения, подводимого к трансформатору;
6. Когда КПД трансформатора имеет максимальное значение?
  - при номинальной нагрузке трансформатора;
  - при работе трансформатора вхолостую;
  - когда переменные потери мощности в меди равны постоянным потерям мощности в стали;
7. Как изменится ток в первичной обмотке трансформатора при увеличении тока вторичной обмотки?
  - увеличится;
  - уменьшится;
  - останется без изменения;
8. Посредством каких полей осуществляется передача электрической энергии в трансформаторе из первичной обмотки во вторичную?
  - электрического и магнитного;
  - электрического;
  - магнитного;
9. Как изменятся потери мощности в стали при увеличении нагрузки трансформатора?
  - останутся без изменения;
  - увеличатся;
  - уменьшится;
10. Чему равно КПД трансформатора?
  - $\eta = I_{1ном} / I_{2ном}$ ;
  - $\eta = U_{1ном} / U_{2ном}$ ;
  - $\eta = P_2 / P_1$ ;
11. Сколько стержней должен иметь магнитопровод трехфазного трансформатора?
  - один;
  - два;
  - три;
12. Трехфазный трансформатор при нагрузке в 446 кВт и  $\cos\varphi_2 = 0,8$  имеет установившуюся допустимую температуру нагрева. Какова номинальная мощность трансформатора?
  - 336 кВт;
  - 560 кВт;
  - 560 кВА;
  - 448 кВА;
13. Чему равен коэффициент трансформации трансформатора?
  - $K = I_1 / I_2$ ;
  - $K = U_1 / U_2$ ;
  - $K = P_2 / P_1$ ;
14. Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора?
  - малым коэффициентом трансформации;
  - возможностью изменения коэффициента трансформации;
  - электрическим соединением первичной и вторичной цепей;
15. Почему для получения круто падающей внешней характеристики целесообразно увеличивать индуктивное, а не активное сопротивление сварочного трансформатора?
  - по конструктивным соображениям;
  - для уменьшения тепловых потерь;
  - по соображениям техники безопасности;

16. Почему для сварки используют трансформаторы с круто падающей характеристикой?
- для получения на вторичной обмотке устойчивого напряжения 60...70 В;
  - для ограничения тока короткого замыкания;
  - для повышения сварочного тока.
17. Из какого материала изготавливается магнитопровод трансформатора?
- с высокой магнитной проницаемостью;
  - магнитотвердого материала;
  - электроизоляционного материала;
18. Зависят ли потери в стали от величин тока?
- да
  - нет
19. Принцип действия трансформатора основан на:
- законе электромагнитной силы;
  - законе электромагнитной индукции;
  - принципе Ленца;
  - законе Джоуля-Ленца.
20. Сердечник силового трансформатора выполняется из:
- электротехнической стали;
  - электротехнической меди;
  - алюминия;
  - любого материала.
21. Сердечник трансформатора делают не сплошным, а собирают из отдельных листов, изолированных друг от друга для:
- уменьшения потерь на вихревые токи в сердечнике;
  - увеличения магнитного потока;
  - уменьшения потерь на гистерезис;
  - уменьшения потерь в обмотках.
22. При увеличении нагрузки коэффициент трансформации трансформатора:
- не изменится;
  - увеличится;
  - уменьшится;
  - будет равен нулю.
23. Если число витков первичной обмотки  $w_1=1000$ , а число витков вторичной обмотки  $w_2=200$ , то коэффициент трансформации трансформатора составит:
- 0,2;
  - 5;
  - 800;
  - 200.
24. Если число витков первичной обмотки  $w_1=1200$ , а число витков вторичной обмотки  $w_2=50$ , то однофазный трансформатор является:
- повышающим;
  - понижающим;
  - разделительным;
  - измерительным трансформатором тока.
25. Коэффициент трансформации трансформатора с наибольшей точностью определяется в режиме:
- номинальной нагрузки;
  - короткого замыкания;
  - холостого хода;
  - согласованной нагрузки.
26. Магнитопровод в трансформаторе выполняет функцию:
- составляет магнитную цепь, по которой замыкается основной магнитный поток;
  - передачи тока по обмоткам;
  - составляет электрическую цепь, по которой передается напряжение.
27. Холостому ходу трансформатора соответствует:
- $I_2 = 0$ ;
  - $I_2 = I_0$ ;
  - $I_2 = I_1$ ;
  - $I_2 = I_{2н}$ .
28. Для привода какого технологического оборудования широко применяют машины постоянного тока?
- бытовых электроприборов;
  - дробилок;
  - транспортных средств в виде тяговых двигателей;
29. Какая из частей машины постоянного тока не может быть изготовлена из указанных материалов?
- обмотка возбуждения – медь, алюминий;
  - станина (корпус) – сталь, чугун, алюминий;
  - главный полюс – сталь;
  - дополнительный полюс – сталь, чугун;

- якорь – электротехническая сталь;
- 30. Почему сердечник вращающегося якоря набирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных друг от друга?
- из конструктивных соображений;
- для уменьшения магнитного сопротивления потоку возбуждения;
- для уменьшения тепловых потерь на вихревые токи;

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

При оценке результатов выполнения домашней работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

Результат оценивания	Критерии оценки
«зачтено»:	Выполнены все задания домашней работы, либо допущены незначительные ошибки при выполнении.
«не зачтено»:	Студент не выполнил или выполнил неправильно задания домашней работы.

Оценка результатов экзамена осуществляется по бальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Экзамен считается пройденным успешно, если при его проведении получена оценка не ниже «удовлетворительно».

При поведении зачета с оценкой в устной форме критериями оценки являются

«Отлично»: Все вопросы билета изложены полно (в рамках программы курса или лекционного курса) и точно. Способность самостоятельно мыслить, ясно и последовательно излагать содержание ответа, умение обобщать материал, делать выводы. Правильные ответы на дополнительные (проверочные) вопросы в рамках билета. Подробное изложение основных положений ответа в Листе устного опроса.

«Хорошо»: Все вопросы в целом раскрыты, но изложены недостаточно полно (не менее, чем на 80 – 90 %), либо в ответе содержатся неточности (в именах, хронологии, в названии термина при понимании его сути и т.д.). Наличие достаточно подробных записей в Листе устного опроса.

«Удовлетворительно»: Изложение каждого вопроса в не менее, чем на 60 %, грубые ошибки в периодизациях, классификациях, трактовке основных понятий и т.д. Незнание одного из вопросов может быть компенсировано другим вопросом (на усмотрение преподавателя) при соответствующей записи в Листе устного опроса. Непоследовательное изложение материала, неумение делать выводы.

«Неудовлетворительно»: Отсутствие записей в Листе устного опроса, отказ от ответа, подмена одного вопроса другим, наличие шпаргалки. Изложение вопросов менее, чем на 60 %. Незнание основных понятий и положений темы. Неспособность связно изложить материал.

При поведении экзамена в форме компьютерного тестирования критериями оценки являются:

«Отлично»:	Получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время
«Хорошо»:	Получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время
«Удовлетворительно»:	Получение от 50 до 75 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Е.Г. Акимов; Под ред. Ю.К. Розанов А.Г. Годжелло	Электрические и электронные аппараты. В 2-х т. Т. 1. Электромеханические аппараты : учебник для студентов высших учебных заведений		Москва: Академия, 2010,
Л1.2	А.А.Чунихин	Электрические аппараты: Общий курс: Учебник		М.:Альянс, 2016,
Л1.3	Сипайлова Н.Ю.	Электрические и электронные аппараты. Проектирование: Учебное пособие		М.:Юрайт, 2018,
Л1.4	Карпенко Л.Н.	Расчёт и конструирование электромагнитных механизмов : учебное пособие		Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363035">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363035</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Сыромятников В.Я.	Электрические и электронные аппараты в вопросах и ответах: Учеб. пособие		Магнитогорск: МГТУ, 2003,

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.2	Важенин В.Г.	Аналоговые устройства на операционных усилителях : учебное пособие		Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276010">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276010</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	М.Н. Давыдкин	Электрические и электронные аппараты: Методические указания к выполнению лабораторных работ 1-6		НФ НИТУ МИСиС, 2013, <a href="https://lms.misis.ru">https://lms.misis.ru</a>
Л3.2	Белых Д.В., Лицин К.В.	Электрические и электронные аппараты: лабораторный практикум		НФ НИТУ МИСиС, 2020, <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> ; <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Энергетика. Оборудование. Документация	<a href="http://forca.ru/">http://forca.ru/</a>
Э2	Технические средства информационных систем	<a href="https://lms.misis.ru">https://lms.misis.ru</a>
Э3	Российская научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Э4	НФ НИТУ МИСиС	<a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>
Э5	Кафедра электроэнергетики и электротехники НФ НИТУ МИСиС	<a href="http://kafedra-ee.ru/">http://kafedra-ee.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	<a href="https://online-electric.ru/">https://online-electric.ru/</a> - Онлайн-Электрик
И.2	<a href="https://new.fips.ru/">https://new.fips.ru/</a> - Федеральный институт промышленной собственности
И.3	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: - аудиторная; - внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимся инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online (работа в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas.) и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Возможно проведение синхронной работы со студентами с использованием Microsoft Teams или Zoom. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.